



**PATENT APPLICATION**

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re: the Application of

Tsutomu ABE

Application No.: 09/892,884

Filed: June 28, 2001

Docket No.: 109967

For: IMAGE PROCESSING APPARATUS, IMAGE PROCESSING METHOD, AND  
STORAGE MEDIUM

**CLAIM FOR PRIORITY**

Director of the U.S. Patent and Trademark Office  
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2001-108353 filed April 6, 2001.

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

  X   is filed herewith.

           was filed on        in Parent Application No.        filed       .

           will be filed at a later date.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

James A. Oliff

Registration No. 27,075

Thomas J. Pardini

Registration No. 30,411

JAO:TJP/zmc

Date: September 14, 2001

**OLIFF & BERRIDGE, PLC**  
**P.O. Box 19928**  
**Alexandria, Virginia 22320**  
**Telephone: (703) 836-6400**

<p>DEPOSIT ACCOUNT USE AUTHORIZATION Please grant any extension necessary for entry; Charge any fee due to our Deposit Account No. 15-0461</p>
--



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 4月 6日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-108353

出 願 人

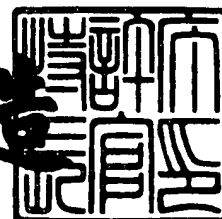
Applicant(s):

富士ゼロックス株式会社

2001年 7月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3061809

【書類名】 特許願

【整理番号】 FE01-00147

【提出日】 平成13年 4月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01B 11/24

【発明の名称】 画像処理装置および画像処理方法、並びにプログラム

【請求項の数】 37

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡中井町境4 3 0 グリーンテクなかい  
富士ゼロックス株式会社内

【氏名】 安部 勉

【特許出願人】

【識別番号】 000005496

【氏名又は名称】 富士ゼロックス株式会社

【電話番号】 0462-38-8516

【代理人】

【識別番号】 100086531

【弁理士】

【氏名又は名称】 澤田 俊夫

【電話番号】 03-5541-7577

【選任した代理人】

【識別番号】 100093241

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮田 正昭

【電話番号】 03-5541-7577

【選任した代理人】

【識別番号】 100101801

【弁理士】

【氏名又は名称】 山田 英治

【電話番号】 03-5541-7577

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-196051

【出願日】 平成12年 6月29日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038818

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置および画像処理方法、並びにプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パターンを投影する投光手段と、前記投光手段の光軸方向から輝度画像および投影パターン像を撮影する第 1 の撮像手段と、前記投光手段の光軸方向と異なる方向から前記投影パターン像を撮影する第 2 の撮像手段とを備え、前記第 2 の撮像手段の撮影した撮影パターンに基づいて第 1 の距離情報を生成する 3 次元画像撮像手段と、

前記第 1 の撮像手段により撮像された輝度画像を前記距離情報に基づいて幾何変換を実行する幾何変換手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記投影パターンに対する第 1 の撮像手段による撮影パターンの変化量が所定値以上の領域について、該第 1 の撮像手段による撮影パターンに対応する新規コードを割り付け、前記新規コードに基づいて第 2 の撮像手段による撮影パターンから前記第 1 の距離情報を生成する構成を有することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記画像処理装置は、さらに、

前記 3 次元画像撮像手段により時系列に撮り込まれるフレームデータ画像相互の比較処理を実行するフレームデータ比較手段と、

前記フレームデータ比較手段におけるフレームデータ画像相互の比較処理結果に基づいてフレームデータ画像からノイズデータ除去処理を実行する画像処理手段と、

を有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記画像処理装置は、さらに、

前記 3 次元画像撮像手段により時系列に撮り込まれるフレームデータ画像相互

の比較処理を実行するフレームデータ比較手段と、

前記フレームデータ比較手段におけるフレームデータ画像相互の比較処理結果に基づいてフレームデータ画像の画像位置変更処理を実行する画像処理手段と、  
を有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記画像処理装置は、さらに、

前記 3 次元画像撮像手段により時系列に撮り込まれるフレームデータの初期画像を初期フレームデータとして記憶する記憶手段と、

前記 3 次元画像撮像手段により時系列に撮り込まれるフレームデータ画像相互の比較処理を実行するフレームデータ比較手段と、

前記フレームデータ比較手段における前記初期フレームデータと、後続して撮り込まれるフレームデータとの比較結果に基づいて差分データのみを格納データとして抽出する画像処理手段と、

を有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記投光手段は不可視領域の光を発生する光源を有し、

前記第 1 の撮像手段および前記第 2 の撮像手段は不可視領域の光を透過するフィルターおよび不可視領域の光を遮断するフィルターを有し、パターン投影画像と、輝度画像とを並列に撮り込む構成を有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記投光手段による投影パターンに対する第 1 の撮像手段による撮影パターンの変化量が所定値未満の領域について、第 1 の撮像手段および第 2 の撮像手段より得られた各輝度情報の対応づけにより第 2 の距離情報を生成する構成としたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記第 2 の撮像手段は、前記測定対象を異なる角度で撮像する複数の撮像手段によって構成され、該複数の第 2 の撮像手段の各々の撮影した投影パターンに基づいて距離情報を生成する構成としたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載

の画像処理装置。

【請求項 9】

投光手段によりパターンを投影するパターン投光ステップと、

前記投光手段の光軸方向から第 1 の撮像手段により輝度画像および投影パターン像を撮影し、前記投光手段の光軸方向と異なる方向から第 2 の撮像手段により前記投影パターン像を撮影する撮影ステップと、

前記第 2 の撮像手段の撮影した撮影パターンに基づいて第 1 の距離情報を生成する距離情報生成ステップと、

前記第 1 の撮像手段により撮像された輝度画像を前記距離情報に基づいて幾何変換を実行する幾何変換ステップと、

を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 10】

前記画像処理方法において、

前記距離情報生成ステップは、

前記投影パターンに対する第 1 の撮像手段による撮影パターンの変化量が所定値以上の領域について、該第 1 の撮像手段による撮影パターンに対応する新規コードを割り付け、前記新規コードに基づいて第 2 の撮像手段による撮影パターンから前記第 1 の距離情報を生成するステップを含むことを特徴とする請求項 9 に記載の画像処理方法。

【請求項 11】

前記画像処理方法は、さらに、

前記撮像ステップにおいて時系列に撮り込まれるフレームデータ画像相互の比較処理を実行するフレームデータ比較ステップと、

前記フレームデータ比較ステップにおけるフレームデータ画像相互の比較処理結果に基づいてフレームデータ画像からノイズデータ除去処理を実行する画像処理ステップと、

を有することを特徴とする請求項 9 または 10 に記載の画像処理方法。

【請求項 12】

前記画像処理方法は、さらに、

前記撮像ステップにおいて時系列に撮り込まれるフレームデータ画像相互の比較処理を実行するフレームデータ比較ステップと、

前記フレームデータ比較ステップにおけるフレームデータ画像相互の比較処理結果に基づいてフレームデータ画像の画像位置変更処理を実行する画像処理ステップと、

を有することを特徴とする請求項 9 または 1 0 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 3】

前記画像処理方法は、さらに、

前記撮像ステップにおいて時系列に撮り込まれるフレームデータの初期画像を初期フレームデータとして記憶手段に記憶する記憶ステップと、

前記撮像ステップにおいて時系列に撮り込まれるフレームデータ画像相互の比較処理を実行するフレームデータ比較ステップと、

前記フレームデータ比較ステップにおける前記初期フレームデータと、後続して撮り込まれるフレームデータとの比較結果に基づいて差分データのみを格納データとして抽出する画像処理ステップと、

を有することを特徴とする請求項 9 または 1 0 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 4】

前記パターン投光ステップは、

前記光源を赤外光または紫外光を用いた不可視領域の光源として、パターン光を不可視領域光によって形成するステップであり、

前記撮像ステップは、

パターン投影画像と、輝度画像とを並列に撮り込むステップであることを特徴とする請求項 9 または 1 0 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 5】

前記画像処理方法は、さらに、

前記投光手段による投影パターンに対する第 1 の撮像手段による撮影パターンの変化量が所定値未満の領域について、第 1 の撮像手段および第 2 の撮像手段より得られた各輝度情報の対応づけにより第 2 の距離情報を生成するステップを有することを特徴とする請求項 9 または 1 0 に記載の画像処理方法。



【請求項 1 6】

前記画像処理方法において、さらに、

前記第 2 の撮像手段は、前記測定対象を異なる角度で撮像する複数の撮像手段によって構成され、該複数の第 2 の撮像手段の各々の撮影した投影パターンに基づいて距離情報を生成するステップを有することを特徴とする請求項 9 または 1 0 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 7】

画像保持媒体に光を投光する投光手段と、

前記投光手段によって投光された前記画像保持媒体を撮影する撮像手段と、

前記撮像手段によって撮影された画像に基づいて輝度画像を取得する輝度画像取得手段と、

前記撮影された光から距離情報を取得する距離情報取得手段と、

前記距離情報取得手段において取得された距離情報に基づき前記輝度画像を幾何変換する幾何変換手段と、

前記幾何変換手段において幾何変換された輝度画像と、予め取得済みの輝度画像との差異を抽出する画像抽出手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 1 8】

前記画像保持媒体は、原稿、ホワイトボード、黒板、スクリーン、壁、またはスクリーン投影用シートのいずれかであることを特徴とする請求項 1 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 9】

前記画像抽出手段において、処理対象となる予め取得済みの輝度画像は、前記幾何変換手段から先行して入力した先行フレーム画像であることを特徴とする請求項 1 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 2 0】

前記画像抽出手段において、処理対象となる予め取得済みの輝度画像は、記憶手段に予め記憶された画像データであることを特徴とする請求項 1 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 2 1】

前記画像処理装置は、

複数の帳票フォーマットデータを格納した帳票データベースと、

前記幾何変換手段において幾何変換された輝度画像と、前記帳票データベースに格納されたフォーマット画像との照合処理を実行する帳票識別手段とを有し、

前記画像抽出手段は、前記幾何変換手段において幾何変換された輝度画像と、前記帳票データベースに格納されたフォーマット画像との差異を抽出する処理を実行する構成であることを特徴とする請求項 1 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 2 2】

前記画像処理装置は、

さらに、前記画像抽出手段の抽出した文字データを読み取り、コード値として置き換え可能な文字データに変換する文字変換処理構成を有することを特徴とする請求項 1 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 2 3】

前記画像処理装置は、さらに、

登録ユーザによる筆跡履歴データを格納した認証情報データベースと、

前記幾何変換手段において幾何変換された輝度画像を入力し、該入力画像と前記認証情報データベースに格納された筆跡履歴データとの照合処理を実行する認証処理手段と、

を有することを特徴とする請求項 1 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 2 4】

前記認証情報データベースには、登録ユーザの筆跡履歴データと署名形状データとが格納され、

前記認証処理手段は、前記幾何変換手段において幾何変換された輝度画像を入力し、該入力画像と前記認証情報データベースに格納された筆跡履歴データとの照合処理を実行するとともに、署名形状データとの照合処理を実行する構成であることを特徴とする請求項 2 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 2 5】

前記画像処理装置は、さらに、

前記幾何変換手段において距離情報に基づき前記輝度画像を幾何変換した画像を表示する表示手段を有することを特徴とする請求項 1 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 2 6】

前記画像処理装置において、  
画像保持媒体と前記撮像手段との距離が固定され、  
前記距離情報取得手段の取得した距離情報を格納する記憶手段を有し、  
前記幾何変換手段は前記記憶手段に記憶された距離情報に基づき前記輝度画像を幾何変換する構成であることを特徴とする請求項 1 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 2 7】

画像保持媒体に光を投光する投光ステップと、  
前記投光された前記画像保持媒体を撮影する撮像ステップと、  
前記撮像ステップにおいて撮影された画像に基づいて輝度画像を取得する輝度画像取得ステップと、  
前記撮影された光から距離情報を取得する距離情報取得ステップと、  
前記距離情報取得ステップにおいて取得された距離情報に基づき前記輝度画像を幾何変換する幾何変換ステップと、  
前記幾何変換ステップにおいて幾何変換された輝度画像と、予め取得済みの輝度画像との差異を抽出する画像抽出ステップと、  
を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2 8】

前記画像保持媒体は、原稿、ホワイトボード、黒板、スクリーン、壁、またはスクリーン投影用シートのいずれかであることを特徴とする請求項 2 7 に記載の画像処理方法。

【請求項 2 9】

前記画像抽出ステップにおいて、処理対象となる予め取得済みの輝度画像は、前記幾何変換手段から先行して入力した先行フレーム画像であることを特徴とする請求項 2 7 に記載の画像処理方法。

【請求項 3 0】

前記画像抽出ステップにおいて、処理対象となる予め取得済みの輝度画像は、記憶手段に予め記憶された画像データであることを特徴とする請求項 27 に記載の画像処理方法。

【請求項 31】

前記画像処理方法は、さらに、

前記幾何変換ステップにおいて幾何変換された輝度画像と、複数の帳票フォーマットデータを格納した帳票データベースに格納されたフォーマット画像との照合処理を実行する帳票識別ステップを有し、

前記画像抽出ステップは、前記幾何変換ステップにおいて幾何変換された輝度画像と、複数の帳票フォーマットデータを格納した帳票データベースに格納されたフォーマット画像との差異を抽出する処理を実行するステップを含むことを特徴とする請求項 27 に記載の画像処理方法。

【請求項 32】

前記画像処理方法は、さらに、

さらに、前記画像抽出ステップにおいて抽出した文字データを読み取り、コード値として置き換え可能な文字データに変換する文字変換処理ステップ、を有することを特徴とする請求項 27 に記載の画像処理方法。

【請求項 33】

前記画像処理方法は、さらに、

前記幾何変換ステップにおいて幾何変換された輝度画像を入力し、該入力画像と登録ユーザによる筆跡履歴データを格納した認証情報データベースに格納された筆跡履歴データとの照合処理を実行する認証処理ステップ、

を有することを特徴とする請求項 27 に記載の画像処理方法。

【請求項 34】

前記認証情報データベースには、登録ユーザの筆跡履歴データと署名形状データとが格納され、

前記認証処理ステップは、前記幾何変換ステップにおいて幾何変換された輝度画像を入力し、該入力画像と前記認証情報データベースに格納された筆跡履歴データとの照合処理を実行するとともに、署名形状データとの照合処理を実行する

ことを特徴とする請求項 3 3 に記載の画像処理方法。

【請求項 3 5】

前記画像処理方法は、さらに、

前記幾何変換ステップにおいて距離情報に基づき前記輝度画像を幾何変換した画像を表示する表示ステップを有することを特徴とする請求項 2 7 に記載の画像処理方法。

【請求項 3 6】

前記画像処理方法において、

画像保持媒体と前記撮像手段との距離が固定され、

前記距離情報取得手段の取得した距離情報を格納する記憶ステップを有し、

前記幾何変換ステップは前記記憶ステップにおいて記憶された距離情報に基づき前記輝度画像を幾何変換することを特徴とする請求項 2 7 に記載の画像処理方法。

【請求項 3 7】

画像処理をコンピュータ・システム上で実行せしめるプログラムであって、前記プログラムは、

画像保持媒体に光を投光する投光ステップと、

前記投光された前記画像保持媒体を撮影する撮像ステップと、

前記撮像ステップにおいて撮影された画像に基づいて輝度画像を取得する輝度画像取得ステップと、

前記撮影された光から距離情報を取得する距離情報取得ステップと、

前記距離情報取得ステップにおいて取得された距離情報に基づき前記輝度画像を幾何変換する幾何変換ステップと、

前記幾何変換ステップにおいて幾何変換された輝度画像と、予め取得済みの輝度画像との差異を抽出する画像抽出ステップと、

を有することを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は撮影対象の形状計測をする画像処理装置および画像処理方法、並びにプログラムに関し、紙などに対するペンによる書き込み文字、模様等を撮影し、撮影画像の幾何変換を実施して、自然な入力文字分析、読み取り処理を実現する画像処理装置および画像処理方法、並びにプログラムに関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

コンピュータなどの発展により、キーボード、マウス、タブレットなどさまざまな入力装置が開発されている。手書き文字の入力装置等には、例えば図 3 1 に示すようなタブレットが広く普及している。

## 【 0 0 0 3 】

図 3 1 のようなタブレット型の手書き入力装置においては、専用の入力装置が必要となる。いわゆる専用ペン 3 1 0 2 と専用の入力装置 3 1 0 1 を使用するために、紙に書くといった入力環境とはかけはなれる。また、普通の紙に文字を書き、その情報をパソコンなどに入力する場合は、スキャナやデジタルカメラなどに入力しなければならない。

## 【 0 0 0 4 】

特開平 4 - 1 2 6 4 4 7 号には、2次元の撮像素子を用い、一次元のラインセンサを用いたフラットベッド型のスキャナの解像度と同等の画像を得る構成が開示されている。すなわち、2次元撮像素子に距離入力手段を用いて、被写体の形状を算出し、幾何変換により、原稿情報をフラットなプレーン上に再現する手法を開示している。

## 【 0 0 0 5 】

さらに、特開平 1 1 - 1 3 6 5 6 3 号においては、自動焦点機構を有する結像光学系と、結像光学系を介して原稿画像を読み取る撮像素子とを有し、原稿画像の撮像面から撮像素子の中心まで（光軸）の距離を測定する測距センサと、原稿画像が設置されている面の水平面に対する角度情報を入力する原稿面角度入力手段と、測距センサの距離情報及び原稿面角度入力手段の角度情報により原稿の傾斜情報を検出して画像を読み取る構成を開示している。

## 【 0 0 0 6 】

また、特開平 1 1 - 1 3 6 5 6 4 号は、結像光学系と、結像光学系を介して原稿画像を読み取る撮像素子とを有し、原稿画像の撮像面の任意の 3 点から撮像素子までの各距離を測定する測距手段と、測距手段による 3 点の距離情報から撮像素子に対する原稿面の傾斜情報を検出して、撮像素子面に対する原稿面の傾斜状態を常時把握可能として高精度な画像を読み取る構成を開示している。

## 【 0 0 0 7 】

距離形状計測に関しては、特開平 5 - 3 3 2 7 3 7 に開示されるような空間コード化法を用いた方法や、複数の撮像素子を備えたステレオ画像法などが一般的である。

## 【 0 0 0 8 】

## 【発明が解決しようとする課題】

手書き文字の入力、あるいは認識処理のためには、上述のような専用ペンと専用の入力装置からなるタブレット装置を用いるか、あるいは上述の距離計測手段を使用して原稿の傾斜状況を把握して画像を読み取った後、幾何変換（射影変換）により分析するといった手法があるが、上述の構成では、特別の距離測定手段を必要とし、装置が大掛かりになりコスト高になるという欠点がある。

## 【 0 0 0 9 】

本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、簡易な構成で、距離計測を実行して、いわゆる実画像である輝度画像と、距離計測用の画像を並列して撮り込み、距離情報に基づく輝度画像分析により、入力文字の識別処理を実行する画像処理装置および画像処理方法を提供することを目的とする。

## 【 0 0 1 0 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は、上述の目的を解決するものであり、その第 1 の側面は、

パターンを投影する投光手段と、前記投光手段の光軸方向から輝度画像および投影パターン像を撮影する第 1 の撮像手段と、前記投光手段の光軸方向と異なる方向から前記投影パターン像を撮影する第 2 の撮像手段とを備え、前記第 2 の撮像手段の撮影した撮影パターンに基づいて第 1 の距離情報を生成する 3 次元画像撮像手段と、

前記第 1 の撮像手段により撮像された輝度画像を前記距離情報に基づいて幾何変換を実行する幾何変換手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置にある。

#### 【 0 0 1 1 】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記投影パターンに対する第 1 の撮像手段による撮影パターンの変化量が所定値以上の領域について、該第 1 の撮像手段による撮影パターンに対応する新規コードを割り付け、前記新規コードに基づいて第 2 の撮像手段による撮影パターンから前記第 1 の距離情報を生成する構成を有することを特徴とする。

#### 【 0 0 1 2 】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記画像処理装置は、さらに、前記 3 次元画像撮像手段により時系列に撮り込まれるフレームデータ画像相互の比較処理を実行するフレームデータ比較手段と、前記フレームデータ比較手段におけるフレームデータ画像相互の比較処理結果に基づいてフレームデータ画像からノイズデータ除去処理を実行する画像処理手段と、を有することを特徴とする。

#### 【 0 0 1 3 】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記画像処理装置は、さらに、前記 3 次元画像撮像手段により時系列に撮り込まれるフレームデータ画像相互の比較処理を実行するフレームデータ比較手段と、前記フレームデータ比較手段におけるフレームデータ画像相互の比較処理結果に基づいてフレームデータ画像の画像位置変更処理を実行する画像処理手段と、を有することを特徴とする。

#### 【 0 0 1 4 】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記画像処理装置は、さらに、前記 3 次元画像撮像手段により時系列に撮り込まれるフレームデータの初期画像を初期フレームデータとして記憶する記憶手段と、前記 3 次元画像撮像手段により時系列に撮り込まれるフレームデータ画像相互の比較処理を実行するフレームデータ比較手段と、前記フレームデータ比較手段における前記初期フレ



ームデータと、後続して撮り込まれるフレームデータとの比較結果に基づいて差分データのみを格納データとして抽出する画像処理手段と、を有することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記投光手段は不可視領域の光を発生する光源を有し、前記第 1 の撮像手段および前記第 2 の撮像手段は不可視領域の光を透過するフィルターおよび不可視領域の光を遮断するフィルターを有し、パターン投影画像と、輝度画像とを並列に撮り込む構成を有することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記投光手段による投影パターンに対する第 1 の撮像手段による撮影パターンの変化量が所定値未満の領域について、第 1 の撮像手段および第 2 の撮像手段より得られた各輝度情報の対応づけにより第 2 の距離情報を生成する構成としたことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記第 2 の撮像手段は、前記測定対象を異なる角度で撮像する複数の撮像手段によって構成され、該複数の第 2 の撮像手段の各々の撮影した投影パターンに基づいて距離情報を生成する構成としたことを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

さらに、本発明の第 2 の側面は、

投光手段によりパターンを投影するパターン投光ステップと、

前記投光手段の光軸方向から第 1 の撮像手段により輝度画像および投影パターン像を撮影し、前記投光手段の光軸方向と異なる方向から第 2 の撮像手段により前記投影パターン像を撮影する撮影ステップと、

前記第 2 の撮像手段の撮影した撮影パターンに基づいて第 1 の距離情報を生成する距離情報生成ステップと、

前記第 1 の撮像手段により撮像された輝度画像を前記距離情報に基づいて幾何変換を実行する幾何変換ステップと、

を有することを特徴とする画像処理方法にある。

【 0 0 1 9 】

さらに、本発明の画像処理方法の一実施態様において、前記距離情報生成ステップは、前記投影パターンに対する第 1 の撮像手段による撮影パターンの変化量が所定値以上の領域について、該第 1 の撮像手段による撮影パターンに対応する新規コードを割り付け、前記新規コードに基づいて第 2 の撮像手段による撮影パターンから前記第 1 の距離情報を生成するステップを含むことを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

さらに、本発明の画像処理方法の一実施態様において、前記撮像ステップにおいて時系列に撮り込まれるフレームデータ画像相互の比較処理を実行するフレームデータ比較ステップと、前記フレームデータ比較ステップにおけるフレームデータ画像相互の比較処理結果に基づいてフレームデータ画像からノイズデータ除去処理を実行する画像処理ステップと、を有することを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

さらに、本発明の画像処理方法の一実施態様において、前記撮像ステップにおいて時系列に撮り込まれるフレームデータ画像相互の比較処理を実行するフレームデータ比較ステップと、前記フレームデータ比較ステップにおけるフレームデータ画像相互の比較処理結果に基づいてフレームデータ画像の画像位置変更処理を実行する画像処理ステップと、を有することを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

さらに、本発明の画像処理方法の一実施態様において、前記画像処理方法は、さらに、前記撮像ステップにおいて時系列に撮り込まれるフレームデータの初期画像を初期フレームデータとして記憶手段に記憶する記憶ステップと、前記撮像ステップにおいて時系列に撮り込まれるフレームデータ画像相互の比較処理を実行するフレームデータ比較ステップと、前記フレームデータ比較ステップにおける前記初期フレームデータと、後続して撮り込まれるフレームデータとの比較結果に基づいて差分データのみを格納データとして抽出する画像処理ステップとを有することを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

さらに、本発明の画像処理方法の一実施態様において、前記パターン投光ステップは、前記光源を赤外光または紫外光を用いた不可視領域の光源として、パターン光を不可視領域光によって形成するステップであり、前記撮像ステップは、パターン投影画像と、輝度画像とを並列に撮り込むステップであることを特徴とする。

## 【 0 0 2 4 】

さらに、本発明の画像処理方法の一実施態様において、前記投光手段による投影パターンに対する第 1 の撮像手段による撮影パターンの変化量が所定値未満の領域について、第 1 の撮像手段および第 2 の撮像手段より得られた各輝度情報の対応づけにより第 2 の距離情報を生成するステップを有することを特徴とする。

## 【 0 0 2 5 】

さらに、本発明の画像処理方法の一実施態様において、前記画像処理方法において、さらに、前記第 2 の撮像手段は、前記測定対象を異なる角度で撮像する複数の撮像手段によって構成され、該複数の第 2 の撮像手段の各々の撮影した投影パターンに基づいて距離情報を生成するステップを有することを特徴とする。

## 【 0 0 2 6 】

さらに、本発明の第 3 の側面は、  
 画像保持媒体に光を投光する投光手段と、  
 前記投光手段によって投光された前記画像保持媒体を撮影する撮像手段と、  
 前記撮像手段によって撮影された画像に基づいて輝度画像を取得する輝度画像取得手段と、  
 前記撮影された光から距離情報を取得する距離情報取得手段と、  
 前記距離情報取得手段において取得された距離情報に基づき前記輝度画像を幾何変換する幾何変換手段と、  
 前記幾何変換手段において幾何変換された輝度画像と、予め取得済みの輝度画像との差異を抽出する画像抽出手段と、  
 を有することを特徴とする画像処理装置にある。

## 【 0 0 2 7 】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記画像保持媒体は、

原稿、ホワイトボード、黒板、スクリーン、壁、またはスクリーン投影用シートのいずれかであることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記画像抽出手段において、処理対象となる予め取得済みの輝度画像は、前記幾何変換手段から先行して入力した先行フレーム画像であることを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記画像抽出手段において、処理対象となる予め取得済みの輝度画像は、記憶手段に予め記憶された画像データであることを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記画像処理装置は、複数の帳票フォーマットデータを格納した帳票データベースと、前記幾何変換手段において幾何変換された輝度画像と、前記帳票データベースに格納されたフォーマット画像との照合処理を実行する帳票識別手段とを有し、前記画像抽出手段は、前記幾何変換手段において幾何変換された輝度画像と、前記帳票データベースに格納されたフォーマット画像との差異を抽出する処理を実行する構成であることを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記画像処理装置は、さらに、前記画像抽出手段の抽出した文字データを読み取り、コード値として置き換え可能な文字データに変換する文字変換処理構成を有することを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記画像処理装置は、さらに、登録ユーザによる筆跡履歴データを格納した認証情報データベースと、前記幾何変換手段において幾何変換された輝度画像を入力し、該入力画像と前記認証情報データベースに格納された筆跡履歴データとの照合処理を実行する認証処理手段と、を有することを特徴とする。

## 【 0 0 3 3 】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記認証情報データベースには、登録ユーザの筆跡履歴データと署名形状データとが格納され、前記認証処理手段は、前記幾何変換手段において幾何変換された輝度画像を入力し、該入力画像と前記認証情報データベースに格納された筆跡履歴データとの照合処理を実行するとともに、署名形状データとの照合処理を実行する構成であることを特徴とする。

## 【 0 0 3 4 】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記画像処理装置は、さらに、前記幾何変換手段において距離情報に基づき前記輝度画像を幾何変換した画像を表示する表示手段を有することを特徴とする。

## 【 0 0 3 5 】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記画像処理装置において、画像保持媒体と前記撮像手段との距離が固定され、前記距離情報取得手段の取得した距離情報を格納する記憶手段を有し、前記幾何変換手段は前記記憶手段に記憶された距離情報に基づき前記輝度画像を幾何変換する構成であることを特徴とする。

## 【 0 0 3 6 】

さらに、本発明の第 4 の側面は、  
画像保持媒体に光を投光する投光ステップと、  
前記投光された前記画像保持媒体を撮影する撮像ステップと、  
前記撮像ステップにおいて撮影された画像に基づいて輝度画像を取得する輝度画像取得ステップと、  
前記撮影された光から距離情報を取得する距離情報取得ステップと、  
前記距離情報取得ステップにおいて取得された距離情報に基づき前記輝度画像を幾何変換する幾何変換ステップと、  
前記幾何変換ステップにおいて幾何変換された輝度画像と、予め取得済みの輝度画像との差異を抽出する画像抽出ステップと、  
を有することを特徴とする画像処理方法にある。

【 0 0 3 7 】

さらに、本発明の画像処理方法の一実施態様において、前記画像保持媒体は、原稿、ホワイトボード、黒板、スクリーン、壁、またはスクリーン投影用シートのいずれかであることを特徴とする。

【 0 0 3 8 】

さらに、本発明の画像処理方法の一実施態様において、前記画像抽出ステップにおいて、処理対象となる予め取得済みの輝度画像は、前記幾何変換手段から先行して入力した先行フレーム画像であることを特徴とする。

【 0 0 3 9 】

さらに、本発明の画像処理方法の一実施態様において、前記画像抽出ステップにおいて、処理対象となる予め取得済みの輝度画像は、記憶手段に予め記憶された画像データであることを特徴とする。

【 0 0 4 0 】

さらに、本発明の画像処理方法の一実施態様において、前記画像処理方法は、さらに、前記幾何変換ステップにおいて幾何変換された輝度画像と、複数の帳票フォーマットデータを格納した帳票データベースに格納されたフォーマット画像との照合処理を実行する帳票識別ステップを有し、前記画像抽出ステップは、前記幾何変換ステップにおいて幾何変換された輝度画像と、複数の帳票フォーマットデータを格納した帳票データベースに格納されたフォーマット画像との差異を抽出する処理を実行することを特徴とする。

【 0 0 4 1 】

さらに、本発明の画像処理方法の一実施態様において、前記画像処理方法は、さらに、さらに、前記画像抽出ステップにおいて抽出した文字データを読み取り、コード値として置き換え可能な文字データに変換する文字変換処理ステップ、を有することを特徴とする。

【 0 0 4 2 】

さらに、本発明の画像処理方法の一実施態様において、前記画像処理方法は、さらに、前記幾何変換ステップにおいて幾何変換された輝度画像を入力し、該入力画像と登録ユーザによる筆跡履歴データを格納した認証情報データベースに格

納された筆跡履歴データとの照合処理を実行する認証処理ステップ、を有することを特徴とする。

## 【 0 0 4 3 】

さらに、本発明の画像処理方法の一実施態様において、前記認証情報データベースには、登録ユーザの筆跡履歴データと署名形状データとが格納され、前記認証処理ステップは、前記幾何変換ステップにおいて幾何変換された輝度画像を入力し、該入力画像と前記認証情報データベースに格納された筆跡履歴データとの照合処理を実行するとともに、署名形状データとの照合処理を実行することを特徴とする。

## 【 0 0 4 4 】

さらに、本発明の画像処理方法の一実施態様において、前記画像処理方法は、さらに、前記幾何変換ステップにおいて距離情報に基づき前記輝度画像を幾何変換した画像を表示する表示ステップを有することを特徴とする。

## 【 0 0 4 5 】

さらに、本発明の画像処理方法の一実施態様において、前記画像処理方法において、画像保持媒体と前記撮像手段との距離が固定され、前記距離情報取得手段の取得した距離情報を格納する記憶ステップを有し、前記幾何変換ステップは前記記憶ステップにおいて記憶された距離情報に基づき前記輝度画像を幾何変換することを特徴とする。

## 【 0 0 4 6 】

さらに、本発明の第 5 の側面は、

画像処理をコンピュータ・システム上で実行せしめるプログラムであって、前記プログラムは、

画像保持媒体に光を投光する投光ステップと、

前記投光された前記画像保持媒体を撮影する撮像ステップと、

前記撮像ステップにおいて撮影された画像に基づいて輝度画像を取得する輝度画像取得ステップと、

前記撮影された光から距離情報を取得する距離情報取得ステップと、

前記距離情報取得ステップにおいて取得された距離情報に基づき前記輝度画像

を幾何変換する幾何変換ステップと、

前記幾何変換ステップにおいて幾何変換された輝度画像と、予め取得済みの輝度画像との差異を抽出する画像抽出ステップと、

を有することを特徴とするプログラムにある。

【0047】

なお、本発明のプログラムは、例えば、様々なプログラム・コードを実行可能な汎用コンピュータ・システムに対して、コンピュータ可読な形式で提供する記憶媒体、通信媒体によって提供されるコンピュータ・プログラムである。

【0048】

このようなプログラムをコンピュータ可読な形式で提供することにより、コンピュータ・システム上でプログラムに応じた処理が実現される。コンピュータ・プログラムをコンピュータ・システムにインストールすることによって、コンピュータ・システム上では協働的作用が発揮され、本発明の他の側面と同様の作用効果を得ることができるのである。

【0049】

本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施例や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。

【0050】

【発明の実施の形態】

以下、図を用いて本発明の画像処理装置および画像処理方法の実施の形態を詳しく説明する。

【0051】

本発明の画像処理装置は、異なる方向から撮影した画像を用いて撮影被写体の距離情報を取得し、取得した距離情報に基づいて被写体の距離情報を求め、求めた距離情報に基づいて撮影画像としての輝度画像により画像内の文字等の読み取りを実行するものである。

【0052】

距離情報としての3次元形状を取得する手法には、アクティブ手法 (Active vision) とパッシブ手法 (Passive vision) がある。アクティブ手法は、(1) レ



ーザ光や超音波等を発して、対象物からの反射光量や到達時間を計測し、奥行き情報を抽出するレーザー手法や、(2)スリット光などの特殊なパターン光源を用いて、対象表面パターンの幾何学的変形等の画像情報より対象形状を推定するパターン投影方法や、(3)光学的処理によってモアレ縞により等高線を形成させて、3次元情報を得る方法などがある。一方、パッシブ手法は、対象物の見え方、光源、照明、影情報等に関する知識を利用して、一枚の画像から3次元情報を推定する単眼立体視、三角測量原理で各画素の奥行き情報を推定する二眼立体視等がある。

## 【 0 0 5 3 】

一般的にアクティブ手法のほうが計測精度は高いが、投光手段の限界などにより、測定できるレンジが小さい場合が多い。一方、パッシブ手法は汎用的であり、対象に対する制約が少ない。本発明は、このアクティブ手法の3次元計測装置であるパターン投影法に関するものである。パターン投影法では、対象とする物体に基準となるパターン光を投影し、基準となるパターン光が投影された方向とは異なる方向から撮影を行う。撮影されたパターンは、物体の形状によって変形を受けたものとなる。観測された変形パターンと投影したパターンとの対応づけを行うことで、物体の3次元計測を行える。パターン投影法では、変形パターンと投影したパターンの対応づけにおいていかに誤対応を少なくし、かつ簡便に行うかが課題となる。そこで、様々なパターン投影の手法(空間パターンコード化、モアレ、色符号化)が提案されている。

## 【 0 0 5 4 】

代表的な空間コード化の一例は、例えばレーザー光源とレーザー光をスリット形に整形するレンズ系と、整形されたレーザー光を対象物に走査して照射するスキャンニング装置と対象物からの反射光を検出するカメラとこれらを制御する装置からなる。スキャンニング装置から走査されるレーザー光によって対象物上に、レーザー光が照射された部分と照射されていない部分とで縞模様が形成される。レーザー光の照射を異なる複数のパターンによって行うことで対象物上はN個の識別可能な部分に分割される。対象物を異なる位置からカメラで撮影した画像上の各画素が分割されたどの部分に含まれるかを判別することで対象物の形状を算出できる。

## 【 0 0 5 5 】

解像度を高くする為には複数回のレーザによるスキャンを行い、複数回のカメラによる撮影が必要となる。例えば、画面を 2 5 6 の領域に分割する為には 8 回の撮影が必要となる。そのため動きの早い物体の撮影は困難となり、更にスキャンを行う間は撮影系を確実に固定しておく必要があるので装置自体は簡便となっても手軽に撮影を行う事は難しい。

## 【 0 0 5 6 】

スリットの復元を容易に行い、更に 1 回でコード化されたパターンを投影する手段として空間パターンコード化法がある。これは、3 値以上の濃淡、又は 3 色以上の色、又は濃淡と色の組み合わせによって 3 種類以上の階調領域を有し、該階調領域の境界線の交点において少なくとも 3 種類の階調領域が互いに接しているように配置した多値格子板パターンを具備し、該パターンを被測定対象物に投影して生じる投影像の交点に該交点で接する階調の種類と順序に応じた主コードを付与し、該主コードを、または交点の主コードとその周囲交点の主コードとを組み合わせた組み合わせコードを、交点の識別用の特徴コードとして付与する。しかし、この方式では撮影対象によってはコード化が崩れてしまい正しくコードの対応づけができなくなる場合がある。

## 【 0 0 5 7 】

本出願と同一出願人に係る特願平 1 0 - 1 9 1 0 6 3 号、(特開 2 0 0 0 - 9 4 4 2)、特願平 1 0 - 2 4 7 7 9 6 (特開 2 0 0 0 - 6 5 5 4 2) では投光されたパターンをフィードバックし新たなコードを生成することで対象物に依存しない 3 次元画像撮影装置を提案した。この 3 次元画像撮影装置は、投光パターンを複数の強度や複数の波長によって符号化されたものを投影して実現する。その際に、投光パターンが被写体の輝度情報、素材などの影響によって変化し、3 次元形状を算出する際に、エラーとなって適切な 3 次元形状が計測できない。そのため、上記 3 次元撮像装置は、投光素子と同光軸に配置をし、被写体情報による投光パターンの変化分をモニタし、再符号化を実施し、3 次元形状を計測する。

## 【 0 0 5 8 】

まず、再コード化処理を用いた距離データの取得原理について説明する。再コ

ード化処理を用いた距離データの取得を実行する3次元画像撮像装置の構成を表すブロック図を図1に示す。図2に光源と撮像素子の位置関係を示す。

#### 【0059】

図2に示すように、3次元形状測定装置は、3台のカメラ101～103および投光器104を備える。各カメラの距離関係が揃うように、図示の距離I1、I2、I3は等しくされている。カメラ3、103と投光器104は、ハーフミラー105を用いて光軸が一致するように配置される。カメラ1、101、カメラ2、102は、カメラ3、103と投光器104の両側に、それらと光軸が異なるように配置される。中央の光軸と両側の光軸との距離が基線長Lである。

#### 【0060】

投光器104は、光源106と、マスクパターン107と、強度パターン108と、プリズム109とを有する。ここで光源106は、赤外もしくは紫外光を用いた不可視領域の光源を用いることができる。この場合、各カメラは図3に示すように構成される。すなわち、入射してきた光310は、プリズム301で2方向に分割され、一方は不可視領域（赤外あるいは紫外）透過フィルター302を通して撮像装置（例えばCCDカメラ）303に入射し、他方は不可視領域（赤外と紫外）遮断フィルター304を通して撮像装置305に入射する。

#### 【0061】

また図2に示す光源106は、可視領域あるいは不可視領域に限定せず、撮像可能な波長帯の光源を用いてもよい。この場合、カメラ3、103においては、プログレッシブスキャンタイプのCCDカメラを用い、カメラ1、101、カメラ2、102に関しては、特に構成はこだわらない。ただし、カメラ3、103との対応を考慮すれば、同じ構成のCCDカメラが望ましい。光源106からパターンが投影され、3台のカメラ1～3（101～103）が同時に撮影を行う。そして各カメラは、フィルター304、305（図3参照）を通過した光を撮像装置303、305で得ることにより、画像の一括取得を行う。

#### 【0062】

図1を用いて3次元形状測定装置の構成を説明する。図示のように、カメラ1、101は、撮影して得た輝度情報を輝度値メモリ121に記憶し、撮影パター

ンをパターン画像メモリ 1 2 2 に記憶する。カメラ 2, 1 0 2 は、同様に、輝度情報を輝度値メモリ 1 2 3 に記憶し、撮影パターンをパターン画像メモリ 1 2 4 に記憶する。カメラ 3, 1 0 3 は、輝度情報を輝度値メモリ 1 2 5 に記憶し、撮影パターンをパターン画像メモリ 1 2 6 に記憶する。投光器 1 0 4 は、事前に作成したコード化されたパターンを後に参照する為に、各スリットを正方格子上的セルに分割してフレームメモリ 1 2 7 に格納している。

#### 【 0 0 6 3 】

この記憶保持された撮影パターンおよび輝度情報を用いて、次のようにして 3 次元画像を得る。以下の操作は、カメラ 1, 1 0 1 とカメラ 3, 1 0 3 の組み合わせ、カメラ 2, 1 0 2 とカメラ 3, 1 0 3 の組み合わせの双方に共通なので、ここではカメラ 1, 1 0 1 とカメラ 3, 1 0 3 の組み合わせを例にとって説明する。

#### 【 0 0 6 4 】

図 1 において、領域分割部 1 2 8 は、カメラ 3, 1 0 3 で撮影された撮影パターンの領域分割を行う。そして、隣り合うスリットパターン間の強度差が閾値以下である領域については投光器からの光が届いてない領域 1 として抽出し、スリットパターン間の強度差が閾値以上である領域については領域 2 として抽出する。再コード化部 1 2 9 は、抽出された領域 2 について、パターン画像メモリ 1 2 6 に記憶された撮影パターンとフレームメモリ 1 2 7 に格納された投影パターンを用いて再コード化を行う。

#### 【 0 0 6 5 】

図 4 は、再コード化を行う際のフローチャートである。まず、各スリットパターンをスリット幅毎に縦方向に分割し（ステップ 1 0 0 1）、正方形のセルを生成する。生成された各セルについて強度の平均値をとり、平均値を各セルの強度とする（ステップ 1 0 0 2）。画像の中心から順に、投影パターン及び撮影パターンの対応する各セル間の強度を比較し、対象物の反射率、対象物までの距離などの要因によってパターンが変化したためにセル間の強度が閾値以上異なるかどうかを判断する（ステップ 1 0 0 3）。閾値以上異ならない場合は、撮影されたすべてのセルについて再コード化を終了する（ステップ 1 0 0 7）。

## 【 0 0 6 6 】

閾値以上異なる場合は、新たな強度のセルかどうか判断する（ステップ 1 0 0 4）。そして、新たな強度のセルのときは、新たなコードの生成、割り付けを行う（ステップ 1 0 0 5）。また、新たな強度のセルでないときは、他に出現している部位と識別可能とするスリットパターンの並びを用いてコード化する（ステップ 1 0 0 6）。これで、再コード化を終了する（ステップ 1 0 0 7）。

## 【 0 0 6 7 】

図 5 はスリットパターンのコード化の例を示すもので、同図（a）はスリットの並びによってコード化された投影パターンであり、強度としてそれぞれ 3（強）、2（中）、1（弱）が割り当てられている。同図（b）においては、左から 3 つめのセルで強度が変化して新たなコードが出現したので、新たに 0 というコードを割り当てている。同図（c）においては、左から 3 つめ上から 2 つめのセルに既存のコードが出現しているので、セルの並びから新たなコードとして、縦の並びを [ 2 3 2 ]、横の並びを [ 1 3 1 ] という具合に再コード化する。この再コード化は、対象の形状が変化に富む部位には 2 次元パターンなどの複雑なパターンを投光し、変化の少ない部位には簡単なパターンを投光しているのに等しい。この過程を繰り返し、全てのセルに対して一意なコードを割り付けることで再コード化を行う。

## 【 0 0 6 8 】

図 6 は、カメラ 6 0 1 ～ 6 0 3 および投光器 6 0 4 を用いて、壁 6 0 5 の前に配置された板 6 0 6 にコード化されたパターンを投光する例を示す。ここでコード化されたパターンは、図 7 に示すスリットパターンである。このとき、カメラ 6 0 1、カメラ 6 0 2 で得られる画像は、図 8 及び図 9 に示すように、それぞれ板 6 0 6 の影となる領域 8 0 1、9 0 1 が生ずる。本例では、板 6 0 6 の表面には新たにコード化されたパターンとして、図 1 0 に示すようなスリットパターンが得られる。

## 【 0 0 6 9 】

次に図 1 に戻って説明する。カメラ 1，1 0 1 側のコード復号部 1 3 0 は、パターン画像メモリ 1 2 2 から投影パターンを抽出し、上述と同様にしてセルに分

割する。そして、先に再コード化部 1 2 9 で再コード化されたコードを用いて各セルのコードを検出し、この検出したコードに基づいて光源からのスリット角  $\theta$  を算出する。図 1 1 は空間コード化における距離の算出方法を示す図であり、各画素の属するセルのスリット角  $\theta$  とカメラ 1 で撮影された画像上の  $x$  座標とカメラパラメータである焦点距離  $F$  と基線長  $L$  とから、次の (数 1) によって距離  $Z$  を算出する。

【0 0 7 0】

【数 1】

$$Z = (F \times L) / (x + F \times \tan \theta) \quad (\text{数 1})$$

【0 0 7 1】

この距離  $Z$  の算出は、カメラ 2, 1 0 2 側のコード復号部 1 3 1 においても、同様に行われる。また、上述の領域 1 については次のようにして距離を算出する。領域 1 では、投光されたパターンによるパターン検出は行うことができないので、対応点探索部 1 3 2 において、カメラ 1 ~ 3 の輝度値メモリ 1 2 1、1 2 3、1 2 5 から読み出された輝度情報を用いて視差を検出し、これに基づいて距離を算出する。領域 1 を除く領域に対しては、前述の操作により距離が算出されているので、領域 1 の距離の最小値が得られ、また対応づけ可能な画素も限定される。これらの制限を用いて、画素間の対応づけを行い視差  $d$  を検出し、カメラパラメータである画素サイズ  $\lambda$  を用いて、次の (数 2) によって距離  $Z$  を算出する。

【0 0 7 2】

【数 2】

$$Z = (L \times F) / (\lambda \times d) \quad (\text{数 2})$$

【0 0 7 3】

前述の手法でカメラ 3, 1 0 3 とカメラ 1, 1 0 1 の組み合わせによって得られた距離情報では、図 8 に示す板の影となる領域 8 0 1 の距離情報が検出できない。一方、カメラ 3, 1 0 3 とカメラ 2, 1 0 2 の組み合わせによって得られた距離情報では、図 9 に示す板の影となる領域 9 0 1 の距離情報が検出できない。しかし、図 8 に示す板の影となる領域 8 0 1 の距離情報が算出可能である。従っ

て、図 1 の距離情報統合部 1 3 3 において、カメラ 3, 1 0 3 とカメラ 1, 1 0 1 の組で算出された距離情報およびカメラ 3, 1 0 3 とカメラ 2, 1 0 2 で算出された距離情報から、カメラ 3 の画像（図 1 2）のすべての画素に対する距離情報を取得する。以上の操作によって得られた距離情報を、例えばカメラ 3 の輝度画像に対応づけて 3 次元画像メモリに記憶することで 3 次元画像撮像を行う。

## 【 0 0 7 4 】

上述したような構成により、距離データを取得することが可能となる。本発明の画像処理装置は、上記手法によって取得される距離情報に基づいて撮影画像としての輝度画像により画像内の文字等の読み取りを実行するものである。

## 【 0 0 7 5 】

以下、距離情報の取得、輝度画像の取得により画像内の文字等の読み取りを実行する構成を応用した画像処理装置構成についての複数の実施例について説明する。

## 【 0 0 7 6 】

## 〔実施例 1〕

まず、画像読み取りを実行する実施例 1 の構成について説明する。図 1 3 は本実施例 1 に係る画像処理装置のブロック図を示す図である。本実施例の画像処理装置は、3 次元画像撮像装置 1 3 0 0、幾何変換手段 1 3 0 3、画像メモリ A 1 3 0 4、フレームデータ比較手段 1 3 0 5、画像処理手段 1 3 0 6、画像メモリ B 1 3 0 7 を有する。

## 【 0 0 7 7 】

3 次元画像撮像装置 1 3 0 0 は、上述した図 1 の構成を持つものであり、例えば再コード化による高精度な距離情報を生成する構成を持つ。上述したように、3 次元画像撮像装置 1 3 0 0 は、例えばパターン画像から距離情報を取得する距離情報取得部 1 3 0 2 と、パターンを除いた実画像としての輝度画像を取得する輝度情報取得部 1 3 0 1 を有する。なお、以下で説明する各実施例においての距離情報取得処理構成は、パターン光を投影した再コード化法による距離情報取得構成を有するものに限らず、他の距離情報取得構成を適用してもよい。

## 【 0 0 7 8 】

幾何変換手段1303は、距離情報取得部1302によって取得される距離データに基づいて、輝度情報取得部1301の取得した輝度画像の幾何変換を行なう。幾何変換は、撮影対象の画像保持媒体としての原稿面の例えば複数の点、例えば端点位置を識別して、識別された複数点を撮像手段であるカメラから等距離になるような位置に補正する処理、すなわち、原稿を正面から撮影した画像状態に変換する処理を実行する。

## 【0079】

幾何変換手段1303によって変換された輝度画像は、画像メモリA、1304に時系列のフレームデータとして順次格納される。さらに、フレームデータ比較手段1305は、画像メモリA、1304に格納されたフレームデータの比較処理を実行し、例えば画像の差分データをとる。

## 【0080】

画像処理部1306は、フレームデータ比較手段1305によるフレームデータの比較処理データから、新たに付加されているデータのみを取り出す処理を実行したり、複数フレームに渡るデータからノイズと判断されるデータを取り除く処理等を実行し、不要部分を削除したデータを画像メモリB、1307に格納する。

## 【0081】

画像メモリB、1307に格納されたデータは、必要に応じて、表示手段としてのモニタ、スクリーン、ホワイトボード、プリンタ、記憶手段等に出力される。

## 【0082】

画像処理部1306と、フレームデータ比較手段1305による処理について説明する。ユーザが手書き入力を開始する意志を、パーソナルコンピュータなどにインプットする。次に、手書き入力する範囲を決定し、読み込みを開始する。この際、画像保持媒体としての原稿が白紙の場合にはなんの情報も書かれていない原稿情報をオリジナルデータとして画像メモリA、1304に初期フレームデータとして記憶する。また、表などのフォームデータであれば、まず、その画像の読み込みを行い、これを初期フレームデータとする。



## 【0083】

ユーザが、ペンなどで、3次元画像撮像装置1300によって撮影された状態において、情報を書き込むと、3次元画像撮像装置1300は、画像を幾何変換し、画像メモリA、1304に格納する。フレームデータ比較手段1305は、格納されたデータの前後のフレームを比較し、差分データを取得する画像抽出手段として機能する。画像処理部1306は、初期フレームデータ上に新規に加えられた情報を画像メモリB、1307に格納する。

## 【0084】

すなわち、事前に登録されている初期フレームデータ画像に、手書き等により情報を付加した物である場合は、事前に登録してある画像を指定し、その後、指定した画像を読み込み、画像の差分をとり、新たに付加されているデータを、新しいデータとして読み込む。

## 【0085】

ユーザが、ペンなどで、3次元画像撮像装置1300によって撮影された状態において、情報を書き込むと、3次元画像撮像装置1300は、画像を幾何変換し、画像メモリA、1304に格納する。フレームデータ比較手段1305は、格納されたデータの前後のフレームを比較し、差分データを取得する。画像処理手段1306は、新規に加えられた情報のみを画像メモリB、1307に格納する。

## 【0086】

また、フレームデータ比較手段1305は、何フレームかに渡って、画像を比較し、加えられた情報が、ペンなどによって新たに書き加えられた情報か、あるいは、ペンやユーザーの手のような書き加えられていない、いわばノイズであるかを判断する処理を実行する。ノイズであると判断された場合は、画像処理部1306は、その情報を消去し、書き加えられたデータのみデータとして画像メモリB、1307に格納する。ノイズデータとしての判断は、例えば初期フレームデータには表れないデータが初期フレームデータ以外のフレームデータに継続して表れるデータ、例えばペン、ユーザの手をノイズとして判定することによって実行される。

## 【0087】

図14に上述のノイズ情報除去処理の具体例を示す。図14(a)は、紙等の原稿面に手書きにより文字を書き込んでいる状態を3次元画像撮像装置1300によって撮り込み、画像メモリA、1304に格納された1フレーム画像データである。フレームデータ比較手段1305は、これらの画像データからペン、ユーザの手をノイズとして判定し、画像処理手段1306は、ノイズ処理を実行し、図14(b)に示すデータが画像メモリB、1307に格納される。

## 【0088】

また、フレームデータ比較手段1305は、例えば原稿が移動した場合等についても検出し、原稿の位置データの移動に基づく差分データに基づいて、画像処理手段1306が画像回転等の画像位置修正処理を実行し前フレームデータと同一の角度、サイズでの原稿データを画像メモリB、1306に格納する。具体的には図15(a)に示すような位置に原稿1501が置かれて、文字が書き込まれていた後、図15(b)のような位置に原稿が移動、回転した場合には、フレームデータ比較手段1305のフレームデータ比較処理により、原稿位置の移動が識別されて、画像処理手段1306が位置修正処理を実行し、例えばユーザによる手書き文字のみを画像メモリB、1307に格納することができる。

## 【0089】

図16に本発明の画像処理装置におけるデータ読み取り、データ格納処理の処理フローを示す。

## 【0090】

ステップS1601において、読み取り範囲を指定する。これは、例えば、図13示す3次元画像撮像装置1300において撮影され、画像メモリA、1305に格納されるデータを画像メモリB1306を介してモニタに表示し、表示画像上において、読み取り範囲を任意に指定することができる。読み取り範囲として指定された領域の画像を初期フレームデータとして画像メモリA、画像メモリBに格納し、フレームデータ比較用データ、格納データとする。

## 【0091】

ステップS1602でデータの読み取りが開始され、ステップS1603にお

いて、新規撮り込み開始データであるかを判定し、新規撮り込み開始データでない場合は、ステップ S 1 6 0 4 において、蓄積画像データとの比較処理、すなわち、フレームデータ比較手段 1 3 0 5 による画像データ比較が実行され、さらに、図 1 5 を用いて説明した位置修正処理が実行され、その後、ステップ S 1 6 0 5 において、付加情報の抽出、読み込みが実行される。

## 【 0 0 9 2 】

ステップ S 1 6 0 6, S 1 6 0 7 では、フレームデータ比較手段 1 3 0 5 は、何フレームかに渡って、画像を比較し、加えられた情報が、ペンなどによって新たに書き加えられた情報か、あるいは、ペンやユーザーの手のような書き加えられていない、いわばノイズであるかを判断する処理を実行する。ノイズであると判断された場合は、ステップ S 1 6 0 8 において、画像処理手段 1 3 0 6 は、そのノイズ情報を消去する。

## 【 0 0 9 3 】

ステップ S 1 6 0 9 では、必要なデータのみが画像メモリ B, 1 3 0 7 に格納され、ステップ S 1 6 1 0 でデータ入力終了したか否かを判定し、終了していない場合、すなわち新たな画像フレームが入力されている場合は、ステップ S 1 6 0 3 以降の処理を繰り返す。

## 【 0 0 9 4 】

本発明の画像処理装置のフレームデータ比較手段 1 3 0 5 および画像処理手段 1 3 0 6 の処理においては、例えば図 1 7 に示すような処理が可能となる。図 1 7 ( a ) に示すような文字「あい」の入力に次いで、図 1 7 ( b ) に示すように文字を囲むサークルが書き込まれたとき、画像メモリ A 1 3 0 4 に時系列にフレームデータを格納させ、異なるフレームデータの比較、および差分データの抽出により、図 1 7 ( c ) に示すように文字を除くサークルのみを抽出することが可能となる。

## 【 0 0 9 5 】

また、図 1 7 ( d ) のように原稿部を含む文字データから、図 1 7 ( e ) のように原稿部を除いた文字データのみを抽出することも可能となる。これは、3次元画像撮像装置により時系列に撮り込まれるフレームデータの初期画像を初期フ

レームデータとして記憶し、フレームデータ比較手段における初期フレームデータと、後続して撮り込まれるフレームデータとの比較結果に基づいて差分データのみを格納データとして抽出する処理によって実現される。

## 【0096】

図18、19に本発明の画像処理装置の構成例を示す。図18は、画像撮像部としての3次元画像撮像装置1802と、画像処理を実行する画像処理部としてのパーソナルコンピュータ（PC）1803を別体として構成し、双方をケーブルで接続した構成である。原稿1801に記録される文字等のデータは、3次元画像撮像装置1802によって輝度情報、パターン投影画像が取り込まれ、パーソナルコンピュータ（PC）1803によって画像処理がなされる。

## 【0097】

また、図19は、画像撮像部としての3次元画像撮像装置1902と、画像処理を実行する画像処理部としてのパーソナルコンピュータ（PC）1903を一体として構成した例である。原稿1901に記録される文字等のデータは、3次元画像撮像装置1902によって輝度情報、パターン投影画像が取り込まれ、パーソナルコンピュータ（PC）1903によって画像処理がなされる。なお、さらにコンパクトな携帯端末に撮像装置を組み込む構成としてもよい。

## 【0098】

なお、本実施例1における距離情報の取得には、前述した再コード化法を適用することなく他の様々な手法によって距離情報を取得して取得した情報に基づいて処理を実行する構成としてもよい。再コード化法を適用しない手法の場合にはパターン光の投影を実行することは要請されない。

## 【0099】

## 〔実施例2〕

次に、画像読み取りを実行する画像処理装置の実施例2の構成について説明する。本実施例2の構成を図20に示す。図20の構成は、先に説明した実施例1の構成に、帳票識別手段2001と帳票データベース2002とを付加した構成である。

## 【0100】

3次元画像撮像装置1300は、上述した図1の構成を持つものであり、例えば再コード化、あるいは他の既存の手法によって距離情報を生成する構成を持つ。上述した実施例1と同様、3次元画像撮像装置1300は、例えばパターン画像から距離情報を取得する距離情報取得部1302と、実画像としての輝度画像を取得する輝度情報取得部1301を有する。

#### 【0101】

幾何変換手段1303は、距離情報取得部1302によって取得される距離データに基づいて、輝度情報取得部1301の取得した輝度画像の幾何変換を行なう。幾何変換は、撮影対象の原稿面の例えば複数の点、例えば端点位置を識別して、識別された複数点を撮像手段であるカメラから等距離になるような位置に補正する処理、すなわち、原稿を正面から撮影した画像状態に変換する処理を実行する。

#### 【0102】

幾何変換手段1303によって変換された輝度画像は、画像メモリA、1304に時系列のフレームデータとして順次格納される。さらに、フレームデータ比較手段1305は、画像メモリA、1304に格納されたフレームデータの比較処理を実行し、例えば画像の差分データをとる画像抽出手段として機能する。これらの処理は実施例1と同様である。

#### 【0103】

実施例2においては、画像メモリA、1304に格納されるフレームデータを帳票識別手段2001に出力する。帳票識別手段2001は、入力画像と帳票データベース2002の格納画像との比較処理を実行する。帳票データベース2002には様々な帳票、例えば請求書、注文表、清算書などのフォーマットデータが格納され、画像メモリA、1304から入力される画像と比較を実行し、より一致度の高い帳票を選択する。画像メモリA、1304に格納されるフレームデータは、幾何変換手段1303によって原稿を正面から撮影した画像状態に変換されているので帳票識別手段2001による比較処理は高精度に実行することができる。

#### 【0104】

なお、画像データ自体を比較するのではなく、例えば帳票の一部にID、識別No、バーコード等の識別データを予め記録し、画像メモリA、1304に格納されるフレームデータから識別データを読み取り、読み取られた識別データに基づいて帳票データベース2002から一致する帳票データを取得する構成としてもよい。この場合、帳票データベース2002には、識別データと、帳票のフォーマットデータを対応付けて格納することが必要である。

## 【0105】

画像処理部1306は、帳票識別手段2001によって識別された帳票のフォーマットデータを取得し、取得したフォーマットデータと、フレームデータ比較手段1305から入力されるフレームデータの比較処理データから、新たに付加されているデータ、すなわちユーザの書き込みデータを取り出す処理としての画像抽出処理を実行したり、複数フレームに渡るデータからノイズと判断されるデータを取り除く処理等を実行し、不要部分を削除したデータを画像メモリB、1307に格納する。

## 【0106】

画像メモリB、1307に格納されたデータは、必要に応じて、モニタ、プリンタ、記憶手段等に出力される。

## 【0107】

図21に実施例2における書き込み用紙として適用可能な帳票の一例を示す。図21に示す帳票は、様々な書き込み項目が決められた領域に設定された出張旅費請求書の例である。この出張旅費請求書も含め一般的な帳票は、紙などにプリントされている。ユーザは、決められた枠の中に、自分の必要とする情報を書き込む。

## 【0108】

図22に示すように、ユーザが帳票に書き込み作業を行おうとする場所、例えば、机上に帳票用紙をおき、帳票用紙のおかれた領域を例えば先に実施例1において説明した図18、図19同様の撮像構成を持つ画像読みとり装置で画像を読みとる。読みとった画像は、図20の幾何変換手段1303において幾何変換処理がなされ、画像メモリA1304に格納される。

## 【 0 1 0 9 】

画像メモリ A に格納された画像データは、帳票識別手段 2 0 0 1 に出力され、帳票データベース 2 0 0 2 の格納データとの照合処理が実行される。この照合処理は先にも説明したように画像データ同士の照合、あるいは識別データによる照合のいずれかの方法で実行される。照合処理の結果一致する帳票フォーマットが帳票データベース 2 0 0 2 から選択され、画像処理手段 1 3 0 6 において、帳票データベースから提供されたフォーマットと、フレームデータ比較手段から出力されるフレームデータとの差分に基づいてユーザの書き込みデータの識別、抽出処理が実行される。

## 【 0 1 1 0 】

画像処理手段 1 3 0 6 は、新規に書き込まれた情報のみを画像メモリ B に出力する処理、あるいは帳票データベースから提供されたフォーマットと新規に書き込まれた情報とを併せた情報を出力する処理を選択的に実行できる。新規に書き込まれた情報のみを抽出したデータは、例えば図 2 3 のようなデータとなる。

## 【 0 1 1 1 】

さらに画像処理手段 1 3 0 6 に、手書き文字を識別する OCR 機能を備える構成とすることにより、手書き入力文字を識別して例えばテキストデータ等の文字データとして変換したデータを出力することも可能となる。この場合、画像処理手段 1 3 0 6 は、帳票識別手段から入力した帳票フォーマットデータ上に変換文字データを書き込む処理を実行することにより、図 2 4 に示すような清書されたデータの出力（表示、プリント、あるいはデータ転送など）を実行することが可能となる。

## 【 0 1 1 2 】

また、画像処理手段 1 3 0 6 において、帳票フォーマットの書き込み位置に応じたデータ識別処理を実行することにより、各書き込み位置毎のユーザ入力文字データを OCR 機能での変換の後、データベースや表計算ソフトに取り込むことも可能になる。例えば図 2 5 に示すような一定の項目のみを取り込んだ表を生成する処理が可能となる。

## 【 0 1 1 3 】

例えば、保険の申し込み用紙などは、複数枚重なって用意され、カーボンコピーによって、複数枚に同じ情報をユーザが書き込む場合が多いが、通常は本人控えとして、一枚は控えに取り込み、他の用紙は、OCRなどの電算処理をするフォーム、販売店控えなどいくつかのフォームに分かれている。本実施例の手法によれば、記入した用紙は本人控えとしておき、上述の画像入力装置で取り込んだ画像を他の用途に使用することが出来る。

## 【 0 1 1 4 】

## 〔実施例 3〕

次に、画像読み取りを実行する画像処理装置の実施例 3 の構成について説明する。本実施例 3 の構成を図 2 6 に示す。図 2 6 の構成は、先に説明した実施例 1 の構成に、認証処理手段 2 6 0 1 と認証情報データベース 2 6 0 2 とを付加した構成である。

## 【 0 1 1 5 】

本実施例 3 は、署名による個体認証をする際に適用する構成である。ユーザの署名を撮影し、書き込んだ署名情報の履歴に基づいて認証を行なう。また書き込み終わった署名の形状を記憶する。以上の、書き順、署名の形状を別途登録してある各々の個体のデータベースと比較して、個体認証を行うものである。

## 【 0 1 1 6 】

図 2 6 における 3 次元画像撮像装置 1 3 0 0 は、上述した図 1 の構成を持つものであり、例えば再コード化、あるいは他の既存の手法によって距離情報を生成する構成を持つ。上述した実施例 1 と同様、3 次元画像撮像装置 1 3 0 0 は、例えばパターン画像から距離情報を取得する距離情報取得部 1 3 0 2 と、実画像としての輝度画像を取得する輝度情報取得部 1 3 0 1 を有する。

## 【 0 1 1 7 】

幾何変換手段 1 3 0 3 は、距離情報取得部 1 3 0 2 によって取得される距離データに基づいて、輝度情報取得部 1 3 0 1 の取得した輝度画像の幾何変換を行なう。幾何変換は、撮影対象の原稿面の例えば複数の点、例えば端点位置を識別して、識別された複数点を撮像手段であるカメラから等距離になるような位置に補正する処理、すなわち、原稿を正面から撮影した画像状態に変換する処理を実行



する。

【0118】

幾何変換手段1303によって変換された輝度画像は、画像メモリA、1304に時系列のフレームデータとして順次格納される。さらに、フレームデータ比較手段1305は、画像メモリA、1304に格納されたフレームデータの比較処理を実行し、例えば画像の差分データをとる画像抽出手段として機能する。これらの処理は実施例1と同様である。

【0119】

実施例3においては、画像メモリA、1304に格納されるフレームデータを順次、認証処理手段2601に出力する。認証処理手段2601は、入力フレーム情報と、認証情報データベース2602に格納された画像との比較処理を実行する。認証情報データベース2602には、認証対象として登録されたユーザの署名データが格納されている。ユーザの署名データは、登録ユーザの実際の署名を撮影して取得されるデータであり、署名過程の各画像フレームデータを格納するとともに署名完了後の署名画像をユーザの識別子に対応させて格納したものである。

【0120】

認証処理手段2601は、画像メモリA、1304に格納されるフレームデータを順次受信し、認証情報データベース2602に格納された画像フレームに一致するものがあるか否かを判定する。なお、署名の前に予め識別IDをユーザに入力させ、その識別IDに対応するデータを認証情報データベース2602から取得してそのデータとの対比を行なう構成としてもよい。

【0121】

図27に認証処理手段2601において実行される照合処理の具体例を示す。ここでは「山下」という署名を行なう場合について示している。登録されたユーザである山下さんの署名順序は図27の左に示すフレームa～eの順に認証情報データベース2602に格納されている。なお、格納される画像フレームはフレームa～eの間にも多数存在する。

【0122】

認証処理手段2601は、画像メモリA、1304から受領する画像フレームデータをシーケンシャルに格納データと比較する。すべてが、格納データと一致すれば認証成立であり、格納データと異なるフレームが出現した場合には、認証が不成立となる。図27の右側に示す認証不成立例1の画像が左側のフレームa～b間に出現した場合には、筆跡順が登録ユーザとは異なることが明らかであり、登録ユーザ本人ではないと判定される。同様に認証不成立例2の画像が左側のフレームb～d間に出現した場合には、筆跡順が登録ユーザとは異なることが明らかであり、登録ユーザ本人ではないと判定される。同様に認証不成立例3の画像が左側のフレームd～e間に出現した場合には、筆跡順が登録ユーザとは異なることが明らかであり、登録ユーザ本人ではないと判定される。

## 【0123】

さらに、署名完了後の署名全体の形状データも認証情報データベース2602に格納され、認証処理手段2601は、署名完了後の画像を画像メモリA、1304から受領して、認証情報データベース2602に格納されたデータと比較しその照合を行なう。

## 【0124】

なお、上記説明においては、認証処理手段2601は、データを画像メモリA、1304から直接受領する構成として説明したが、フレームデータ比較手段1305において生成される前フレームとの差分データのみをフレームデータ比較手段1305から受領し、差分データに基づいて筆跡順序の照合を実行する構成としてもよい。

## 【0125】

## 【実施例4】

次に、画像読み取りを実行する画像処理装置の実施例4の構成について説明する。本実施例4の構成を図28に示す。本実施例4は、プレゼンテーションや会議に使われるホワイトボードに書き込まれる文字等の情報を読み取る構成である。

## 【0126】

図28において、画像保持媒体としてのホワイトボード2801には、マーカ

ペン等の書き込み用具により文字、図形等がユーザによって書き込まれる。また、イレーザを使用して書き込まれた文字、図形等がユーザによって消去可能である。

#### 【 0 1 2 7 】

さらに、画像撮像部としての3次元画像撮像装置2802と、画像処理を実行する画像処理部としてのパーソナルコンピュータ（PC）2803を有する。3次元画像撮像装置2802とパーソナルコンピュータ（PC）2803は例えば通信ケーブルで接続され、データ転送可能な構成を持つ。ホワイトボード2801に記録される文字等のデータは、3次元画像撮像装置2802によって輝度情報、パターン投影画像が取り込まれ、パーソナルコンピュータ（PC）2803によって画像処理がなされる。

#### 【 0 1 2 8 】

3次元画像撮像装置2802およびパーソナルコンピュータ（PC）2803は、先の実施例1乃至3のいずれかの構成を持つ。すなわち、実施例1において説明した図13、実施例2において説明した図20、または実施例3において説明した図26の構成を有する。

#### 【 0 1 2 9 】

3次元画像撮像装置2802は、実施例1他で説明した例えば図13に示す距離情報を取得する距離情報取得部1301と、実画像としての輝度画像を取得する輝度情報取得部1302を有し、再コード化法、あるいはその他の手法による距離情報を生成する構成を持つ。

#### 【 0 1 3 0 】

パーソナルコンピュータ（PC）2803は、図13の構成における幾何変換手段1303を有し、距離情報取得部1302によって取得される距離データに基づいて、輝度情報取得部1301の取得した輝度画像の幾何変換を行なう。幾何変換は、撮影対象のホワイトボード面の例えば複数の点、例えば端点位置を識別して、識別された複数の点を撮像手段であるカメラから等距離になるような位置に補正する処理、すなわち、ホワイトボードを正面から撮影した画像状態に変換する処理を実行する。

## 【0131】

幾何変換手段によって変換された輝度画像は、パーソナルコンピュータ（PC）2803内に構成される図13の画像メモリA、1304に時系列のフレームデータとして順次格納される。さらに、パーソナルコンピュータ（PC）2803内に構成されるフレームデータ比較手段1305は、画像メモリA、1304に格納されたフレームデータの比較処理を実行し、例えば画像の差分データをとる。

## 【0132】

パーソナルコンピュータ（PC）2803内に構成される画像処理部1306は、フレームデータ比較手段1305によるフレームデータの比較処理データから、新たに付加されているデータのみを取り出す処理を実行したり、複数フレームに渡るデータからノイズと判断されるデータを取り除く処理等を実行し、不要部分を削除したデータをパーソナルコンピュータ（PC）2803内に構成される画像メモリB、1307に格納する。

## 【0133】

画像メモリB、1307に格納されたデータは、必要に応じて、パーソナルコンピュータ（PC）2803に構成されるモニタ、外部接続されたプリンタ、記憶手段等に出力される。

## 【0134】

画像メモリB、1307に格納されたデータは、PC上のモニタ、スクリーン、あるいは他のホワイトボードなどに投影することも可能である。この場合の投影画像は、撮影対象となっているホワイトボード2801の画像を幾何変換手段1303によって正面から見た画像に変換した画像となるので、視聴者にとって見やすい画像の提供が実現される。

## 【0135】

また、実施例2において説明した帳票識別手段2001、帳票データベース2002をパーソナルコンピュータ（PC）2803内に構成することで、例えばOHP2805を用いてホワイトボード2801上に映し出された帳票フォーマット上にユーザが書き込むデータについて、実施例2で説明したと同様の処理を

実行することが可能となる。

【0136】

すなわち、帳票フォーマットを識別し、ユーザがホワイトボード2801上に映し出された帳票フォーマット上に書き込んだデータのみを抽出したり、抽出したデータをOCR機能により変換し、さらに所定の統計用データに埋め込む処理（図25参照）や、あるいはOCRにより変換した文字データをデータベースに格納した帳票フォーマットに併せて画像表示、プリント出力する処理（図24参照）などが可能となる。

【0137】

また、実施例3において説明した認証処理手段2601、認証情報データベース2602をパーソナルコンピュータ（PC）2803内に構成することで、ユーザによるホワイトボード2801上への署名に基づく認証が可能となる。

【0138】

なお、これらの処理は、図28に示すようにホワイトボード2801に直接書き込まれた文字、図形等を3次元画像撮像装置2802によって撮影してデータ処理を実行する構成に限らず、ホワイトボード2801にデータを投影するOHP2804、あるいはその他の投影機器によって投影されたホワイトボード2801上の像を3次元画像撮像装置2802によって撮影してデータ処理を行なう構成としてもよい。

【0139】

また、図28に示すようにOHP2804のボード面を3次元画像撮像装置2802'によって撮影してデータ処理を実行する構成とすることも可能である。すなわち、画像保持媒体は、原稿、ホワイトボード、黒板、スクリーン、壁、またはスクリーン投影用シートなど様々な媒体が可能である。

【0140】

また、図29に示すように、ホワイトボード2901にデータを投影するOHP2904、データ処理を実行するパーソナルコンピュータ（PC）2903を有する構成において、OHP2904の撮像、投影部に3次元画像撮像装置2902を組み込む構成とすることで、機器の小型化が達成され、また3次元画像撮

像装置 2 9 0 2 と、撮影対象となる O H P 2 9 0 4 のボード面との距離が固定され、安定したデータ処理が可能となる。

## 【 0 1 4 1 】

## 〔実施例 5〕

次に、画像読み取りを実行する画像処理装置の実施例 5 の構成について説明する。本実施例 5 の構成を図 3 0 に示す。本実施例 5 も実施例 4 と同様、プレゼンテーションや会議に使われるホワイトボードに書き込まれる文字等の情報を読み取る構成である。

## 【 0 1 4 2 】

図 3 0 において、ホワイトボード 3 0 0 1 には、マーカーペン等の書き込み用具により文字、図形等がユーザによって書き込まれる。また、イレーザを使用して書き込まれた文字、図形等がユーザによって消去可能である。

## 【 0 1 4 3 】

さらに、画像撮像部としての 3 次元画像撮像装置 3 0 0 2 と、画像処理を実行する画像処理部としてのパーソナルコンピュータ ( P C ) 3 0 0 3 を有する。3 次元画像撮像装置 3 0 0 2 とパーソナルコンピュータ ( P C ) 3 0 0 3 は例えば通信ケーブルで接続され、データ転送可能な構成を持つ。ホワイトボード 3 0 0 1 に記録される文字等のデータは、3 次元画像撮像装置 3 0 0 2 によって輝度情報、パターン投影画像が取り込まれ、パーソナルコンピュータ ( P C ) 3 0 0 3 によって画像処理がなされる。

## 【 0 1 4 4 】

3 次元画像撮像装置 3 0 0 2 およびパーソナルコンピュータ ( P C ) 3 0 0 3 は、先の実施例 1 乃至 3 のいずれかの構成を持つ。すなわち、実施例 1 において説明した図 1 3、実施例 2 において説明した図 2 0、または実施例 3 において説明した図 2 6 の構成を有する。

## 【 0 1 4 5 】

実施例 5 の構成は、実施例 4 と異なり、ホワイトボード 3 0 0 1 と画像撮像部としての 3 次元画像撮像装置 3 0 0 2 との距離  $L$  が固定されていることである。従って、距離計測処理は 1 度実行されればよく、計測された距離データを 3 次元

画像撮像装置 3 0 0 2、あるいはパーソナルコンピュータ (P C) 3 0 0 3 内のメモリに格納し、格納データによる処理が可能となる。従って、ユーザによる書き込みデータの処理時には、実施例 1 で述べているような不可視光源を使用せずに、可視領域の投光パターンを投影することが可能になる。

## 【 0 1 4 6 】

以上、特定の実施例を参照しながら、本発明について詳解してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施例の修正や代用を成し得ることは自明である。すなわち、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、限定的に解釈されるべきではない。本発明の要旨を判断するためには、冒頭に記載した特許請求の範囲の欄を参酌すべきである。

## 【 0 1 4 7 】

なお、明細書中において説明した一連の処理はハードウェア、またはソフトウェア、あるいは両者の複合構成によって実行することが可能である。ソフトウェアによる処理を実行する場合は、処理シーケンスを記録したプログラムを、専用のハードウェアに組み込まれたコンピュータ内のメモリにインストールして実行させるか、あるいは、各種処理が実行可能な汎用コンピュータにプログラムをインストールして実行させることが可能である。

## 【 0 1 4 8 】

例えば、プログラムは記録媒体としてのハードディスクや R O M (Read Only Memory) に予め記録しておくことができる。あるいは、プログラムはフロッピーディスク、C D - R O M (Compact Disc Read Only Memory)、M O (Magneto optical) ディスク、D V D (Digital Versatile Disc)、磁気ディスク、半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体に、一時的あるいは永続的に格納 (記録) しておくことができる。このようなリムーバブル記録媒体は、いわゆるパッケージソフトウェアとして提供することができる。

## 【 0 1 4 9 】

なお、プログラムは、上述したようなリムーバブル記録媒体からコンピュータにインストールする他、ダウンロードサイトから、コンピュータに無線転送したり、L A N (Local Area Network)、インターネットといったネットワークを介し

て、コンピュータに有線で転送し、コンピュータでは、そのようにして転送されてくるプログラムを受信し、内蔵するハードディスク等の記録媒体にインストールすることができる。

#### 【0150】

##### 【発明の効果】

以上、述べたように、本発明の画像処理装置および画像処理方法は、紙などに対するペンによる書き込み文字、模様等を撮影し、撮影画像の幾何変換を実施して、自然な入力文字分析、読み取り処理を実現するもので、簡易な構成で、距離計測を実行して、いわゆる実画像である輝度画像と、距離計測用の画像を並列して撮り込み、距離情報に基づく輝度画像分析により、入力文字の識別処理を効率的に実行することが可能となる。

#### 【0151】

さらに、本発明の画像処理装置および画像処理方法は、時系列に撮り込む画像の比較処理を実行して、画像の変化の検出によるノイズ検出およびノイズ除去処理、さらに原稿位置修正が可能となるので、正確なデータの読み取りが可能となる。

#### 【0152】

さらに、本発明の画像処理装置および画像処理方法は、撮影画像を幾何変換した輝度画像と、複数の帳票フォーマットデータを格納した帳票データベースに格納されたフォーマット画像との差異を抽出してユーザの書き込みデータを抽出したり、あるいは書き込みデータのテキストデータへの変換が可能となり、帳票処理の効率化が実現される。

#### 【0153】

さらに、本発明の画像処理装置および画像処理方法は、登録ユーザによる筆跡履歴データを格納した認証情報データベースに格納された筆跡履歴データと幾何変換された輝度画像との照合処理により正確でかつ効率的な個人認証処理が実現される。

#### 【0154】

さらに、本発明の画像処理装置および画像処理方法は、ホワイトボードなど表



示機能を持つ書き込み可能な構成物上への書き込みデータに対する処理も可能であり、撮影画像を幾何変換により正面位置から観察したデータに容易に変換でき、変換データをモニタあるいはスクリーン、他のホワイトボードに対して再度ディスプレイする処理が可能となり、視覚的に優れた表示機能を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の画像処理装置において使用される 3 次元形状計測装置の構成例を示すブロック図である。

【図 2】

本発明の画像処理装置において使用される 3 次元形状計測装置のカメラ構成例を示すブロック図である。

【図 3】

本発明の画像処理装置において使用される 3 次元形状計測装置の撮像構成を説明する図である。

【図 4】

本発明の画像処理装置において使用される 3 次元形状計測装置の処理フローを示す図である。

【図 5】

本発明の画像処理装置において使用される 3 次元形状計測装置の投影パターンのコード化の例を示す図である。

【図 6】

本発明の画像処理装置において使用される 3 次元形状計測装置の撮影構成例を示す図である。

【図 7】

本発明の画像処理装置において使用される 3 次元形状計測装置の投影パターン例を示す図である。

【図 8】

本発明の画像処理装置において使用される 3 次元形状計測装置のカメラ 1 で撮

影されるスリットパターンの例を示す図である。

【図 9】

本発明の画像処理装置において使用される 3 次元形状計測装置のカメラ 2 で撮影されるスリットパターンの例を示す図である。

【図 1 0】

本発明の画像処理装置において使用される 3 次元形状計測装置において新たにコード化されたスリットパターンの例を示す図である。

【図 1 1】

本発明の画像処理装置において使用される 3 次元形状計測装置の空間コード化法による距離算出法を示す図である。

【図 1 2】

本発明の画像処理装置において使用される 3 次元形状計測装置のカメラ 3 で撮影されるスリットパターンの例を示す図である。

【図 1 3】

本発明の画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図 1 4】

本発明の画像処理装置におけるノイズ除去処理の具体例を説明する図である。

【図 1 5】

本発明の画像処理装置における位置修正処理の具体例を説明する図である。

【図 1 6】

本発明の画像処理装置の処理フローを示す図である。

【図 1 7】

本発明の画像処理装置における処理態様の例を示す図である。

【図 1 8】

本発明の画像処理装置の構成例を示す図である。

【図 1 9】

本発明の画像処理装置の構成例を示す図である。

【図 2 0】

本発明の画像処理装置の第 2 実施例の構成を示す図である。

【図 2 1】

本発明の画像処理装置の第 2 実施例に適用可能な帳票フォーマットの例を示す図である。

【図 2 2】

本発明の画像処理装置の第 2 実施例における帳票フォーマットに対するデータの書き込み処理例を示す図である。

【図 2 3】

本発明の画像処理装置の第 2 実施例におけるユーザ書き込みデータ抽出例を示す図である。

【図 2 4】

本発明の画像処理装置の第 2 実施例におけるデータ出力例を示す図である。

【図 2 5】

本発明の画像処理装置の第 2 実施例におけるデータ処理例を示す図である。

【図 2 6】

本発明の画像処理装置の第 3 実施例の構成を示す図である。

【図 2 7】

本発明の画像処理装置の第 3 実施例におけるデータ処理例を示す図である。

【図 2 8】

本発明の画像処理装置の第 4 実施例の構成を示す図である。

【図 2 9】

本発明の画像処理装置の第 4 実施例の変形例構成を示す図である。

【図 3 0】

本発明の画像処理装置の第 5 実施例の構成を示す図である。

【図 3 1】

従来のタブレット形の文字入力装置例を示す図である。

【符号の説明】

1 0 1 カメラ 1

1 0 2 カメラ 2

1 0 3 カメラ 3

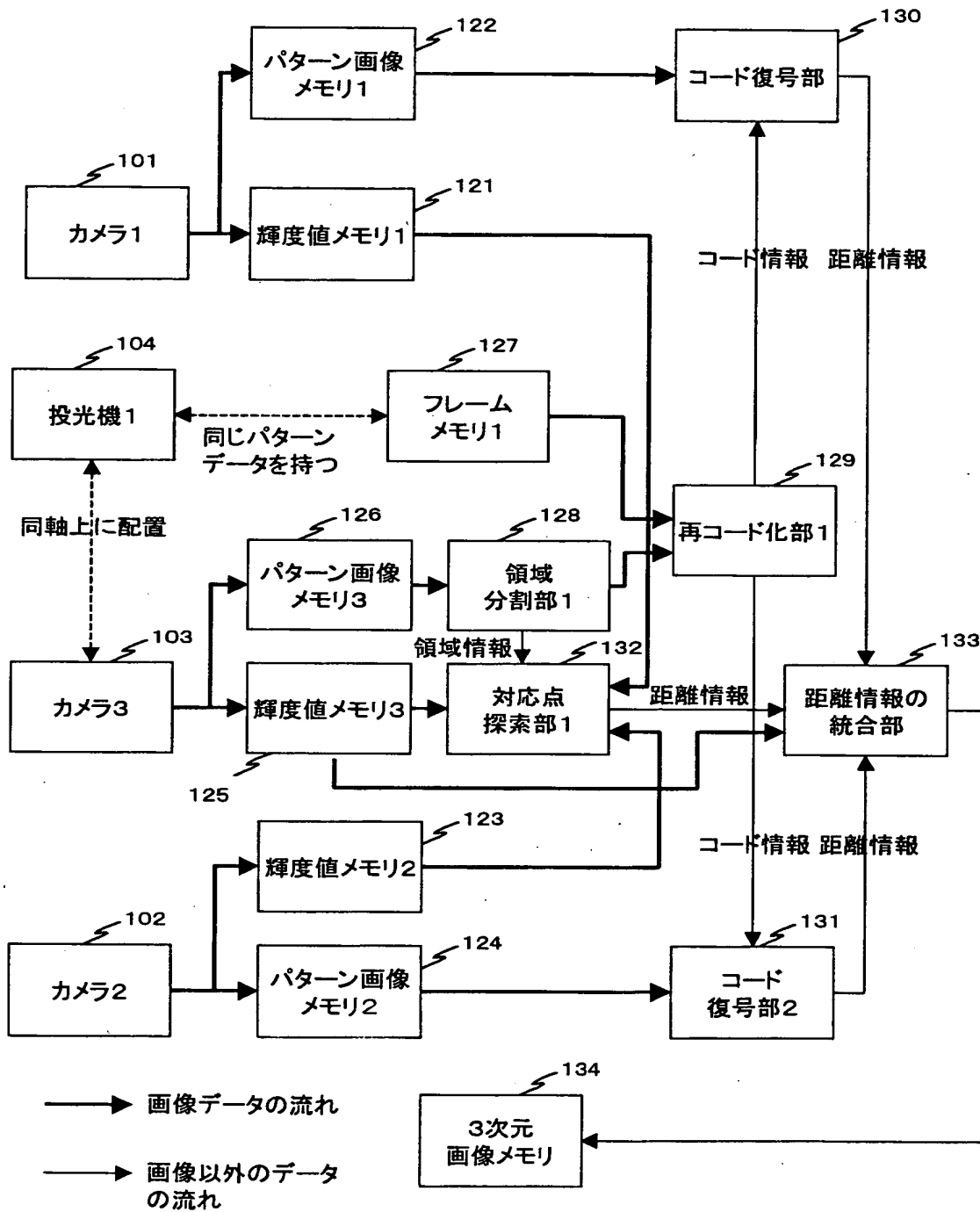
- 104 投光器
- 105 ハーフミラー
- 106 光源
- 107 マスクパターン
- 108 強度パターン
- 109 プリズム
- 121, 123, 125 輝度値メモリ
- 122, 124, 126 パターン画像メモリ
- 127 フレームメモリ
- 128 領域分割部
- 129 再コード化部
- 130, 131 コード復号部
- 133 距離情報の統合部
- 134 3次元メモリ
- 301 プリズム
- 302, 304 透過フィルタ
- 303, 305 撮像装置
- 601, 602, 603 カメラ
- 604 投光器
- 605 壁
- 606 板
- 801, 901 影領域
- 1300 3次元画像撮像装置
- 1301 輝度情報取得部
- 1302 距離情報取得部
- 1303 幾何変換手段
- 1304 画像メモリA
- 1305 フレームデータ比較手段
- 1306 画像処理手段

- 1 3 0 7 画像メモリ B
- 1 5 0 1 原稿
- 1 8 0 1, 1 9 0 1 原稿
- 1 8 0 2, 1 9 0 2 3次元画像撮像装置
- 1 8 0 3, 1 9 0 3 パーソナルコンピュータ (P C)
- 2 0 0 1 帳票識別手段
- 2 0 0 2 帳票データベース
- 2 6 0 1 認証処理手段
- 2 6 0 2 認証情報データベース
- 2 8 0 1 ホワイトボード
- 2 8 0 2 3次元画像撮像装置
- 2 8 0 3 パーソナルコンピュータ (P C)
- 2 8 0 4 O H P
- 2 9 0 1 ホワイトボード
- 2 9 0 2 3次元画像撮像装置
- 2 9 0 3 パーソナルコンピュータ (P C)
- 2 9 0 4 O H P
- 3 0 0 1 ホワイトボード
- 3 0 0 2 3次元画像撮像装置
- 3 0 0 3 パーソナルコンピュータ (P C)
- 3 1 0 1 入力装置
- 3 1 0 2 専用ペン

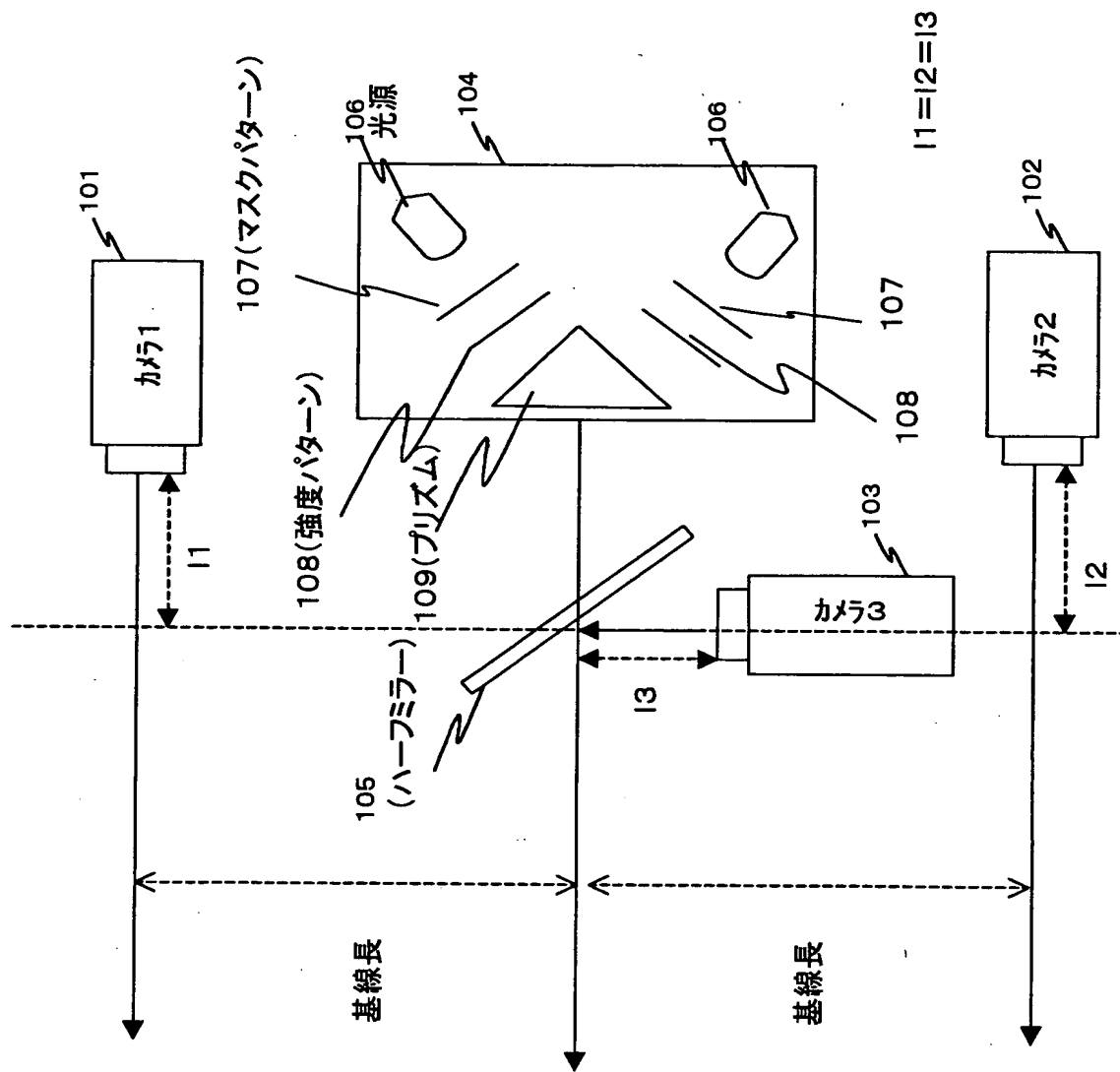
【書類名】

図面

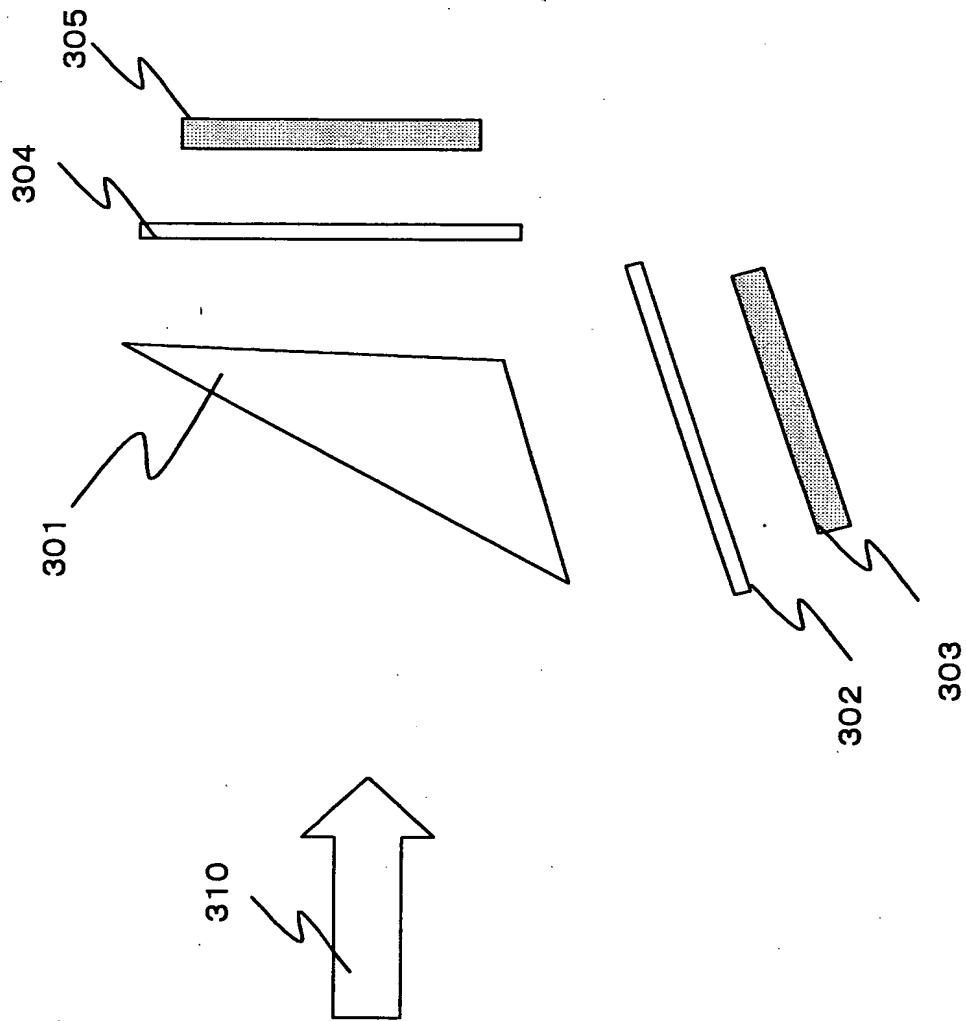
【図 1】



【図 2】

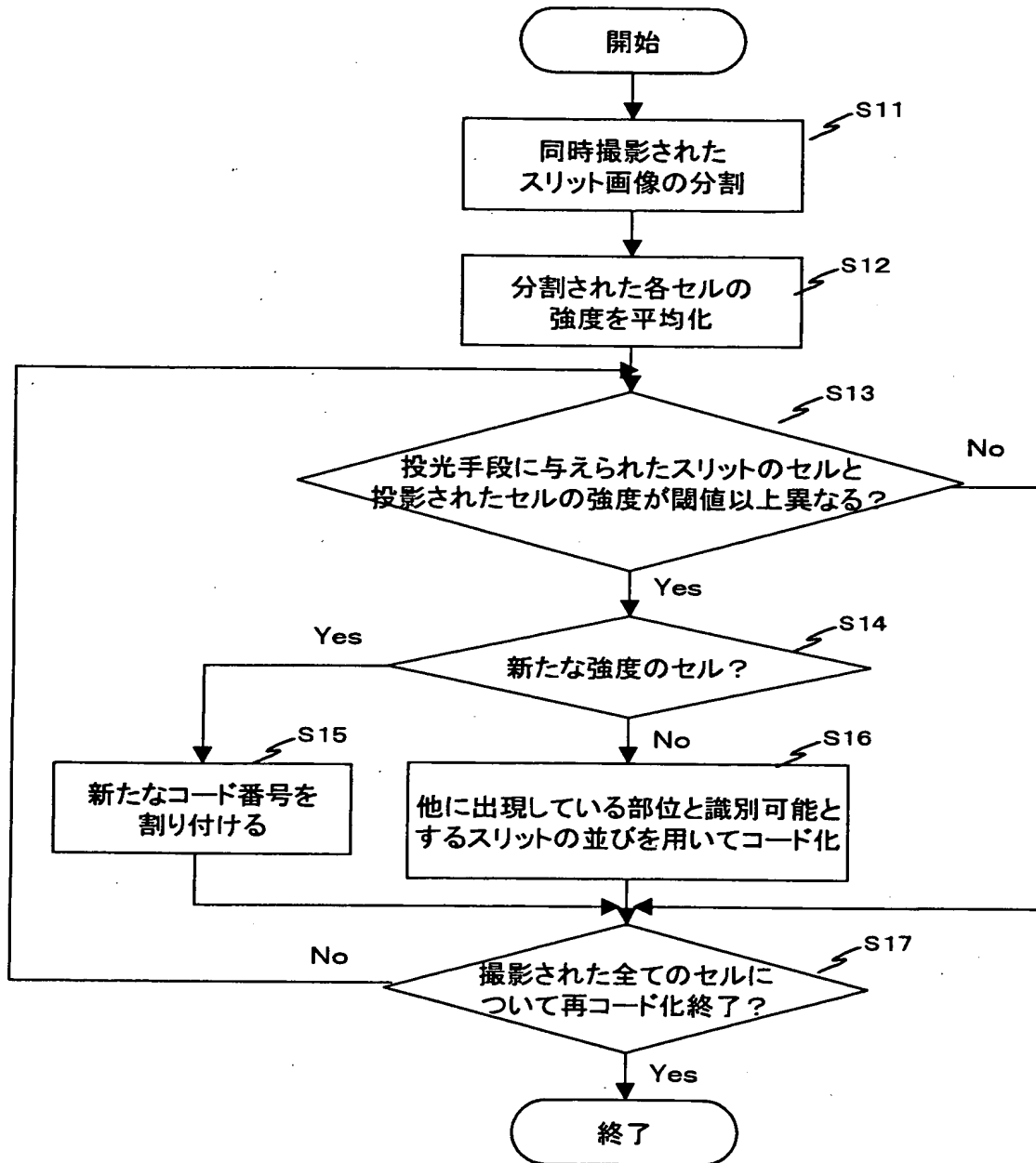


【図 3】

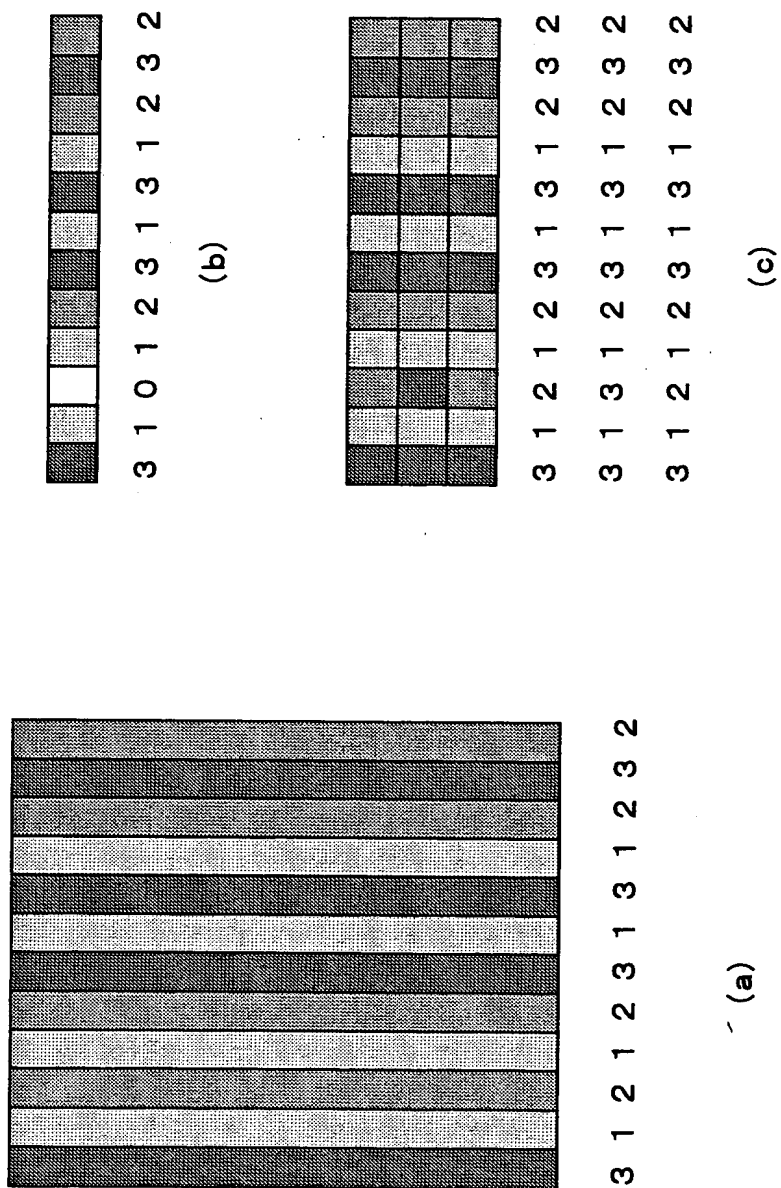




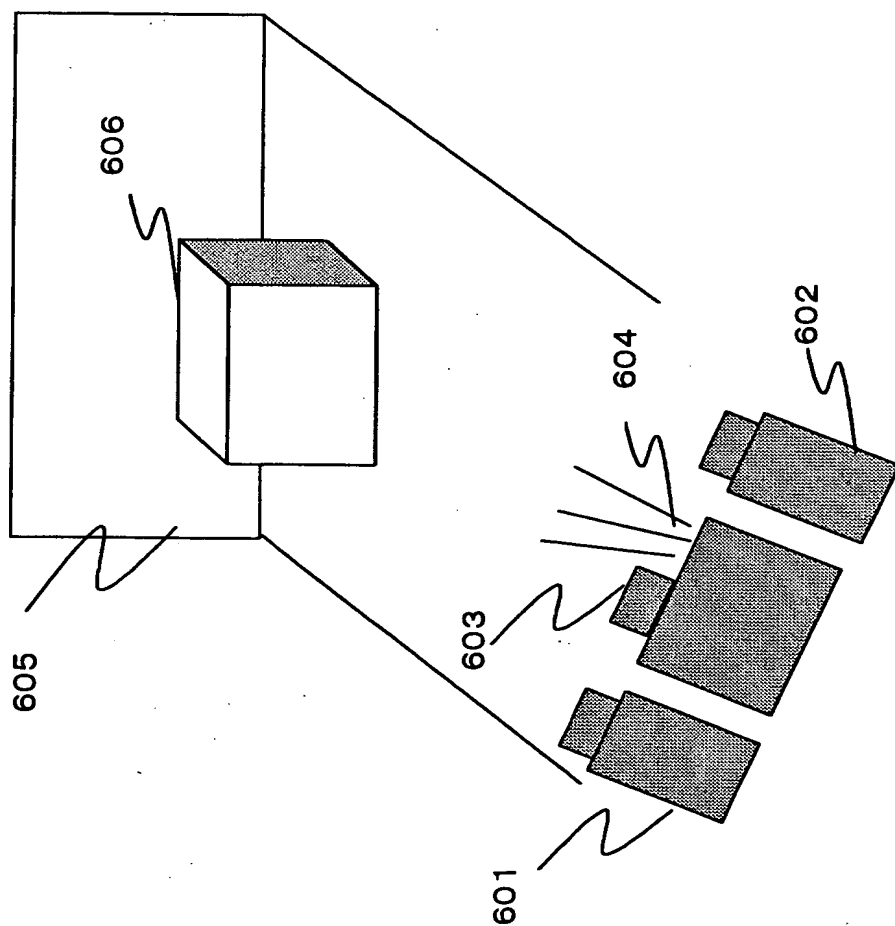
【図 4】



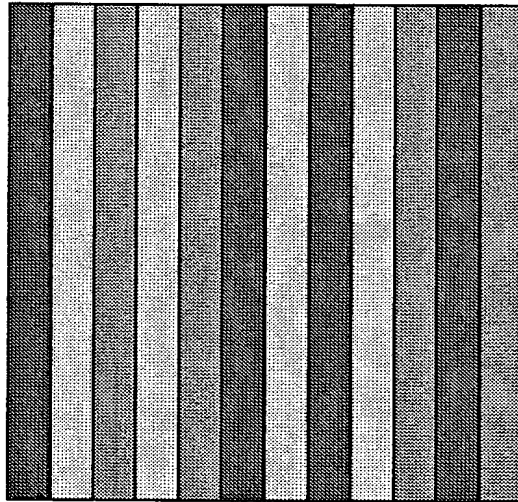
【図 5】



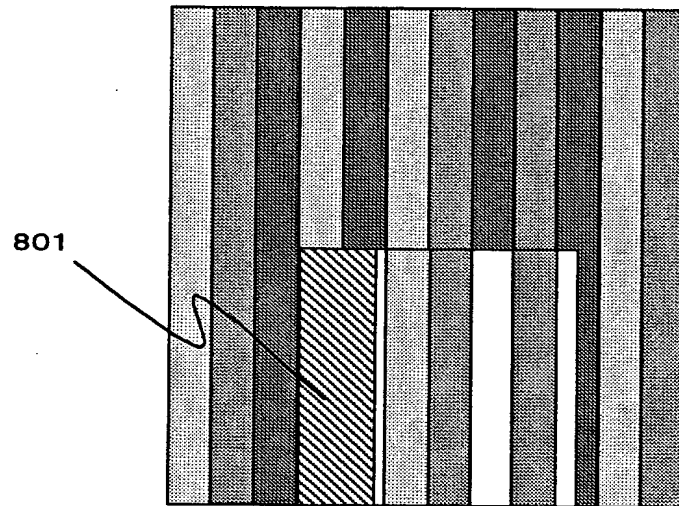
【図6】



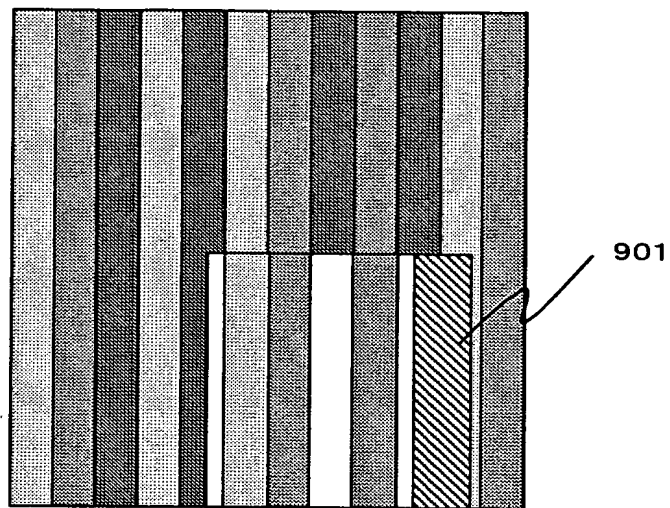
【図7】



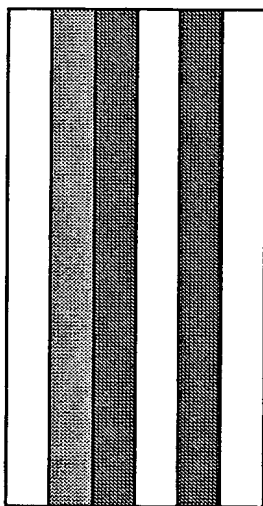
【図 8】



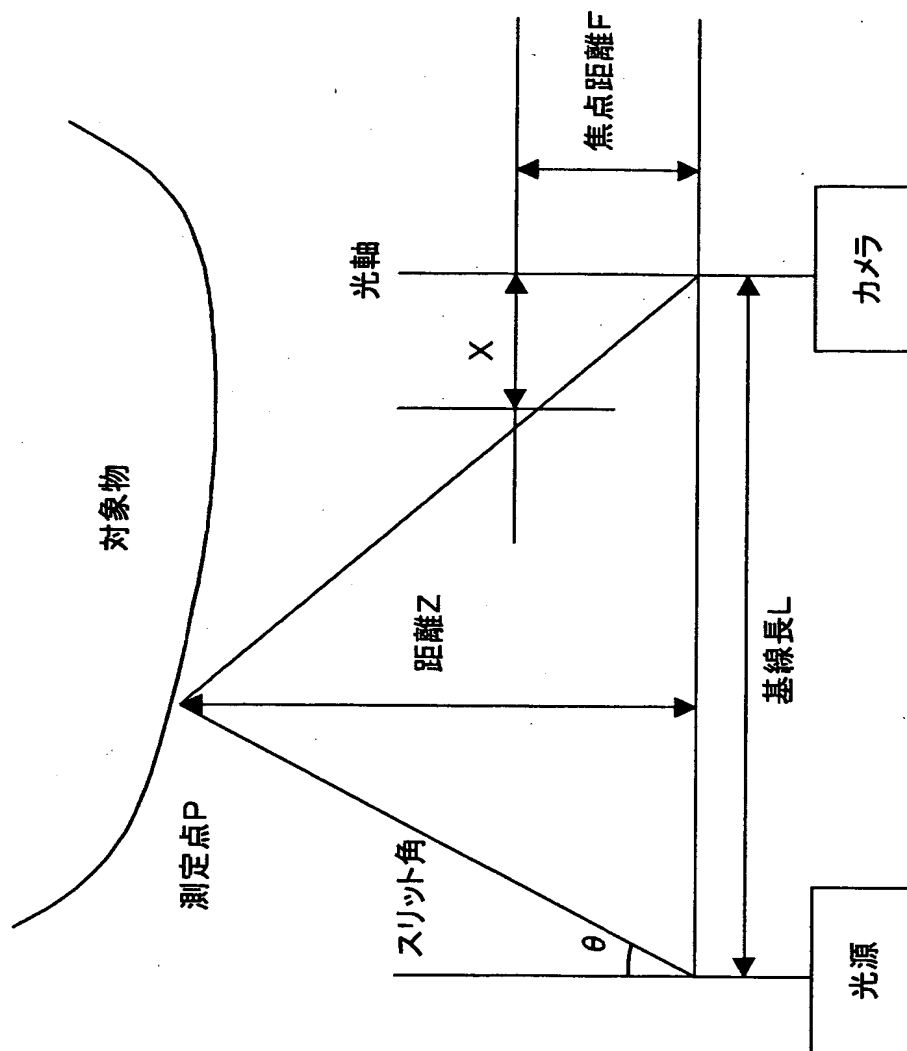
【図 9】



【図 1 0】

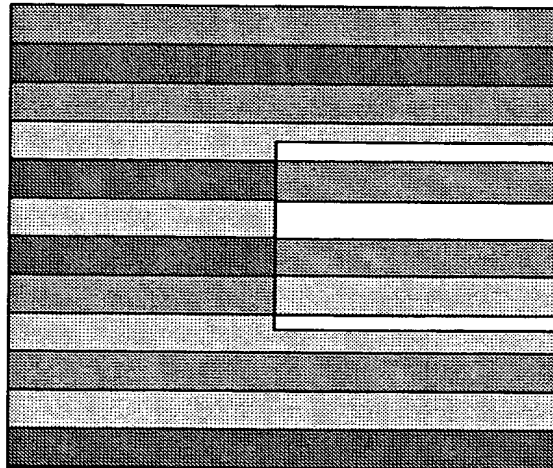


【図 11】

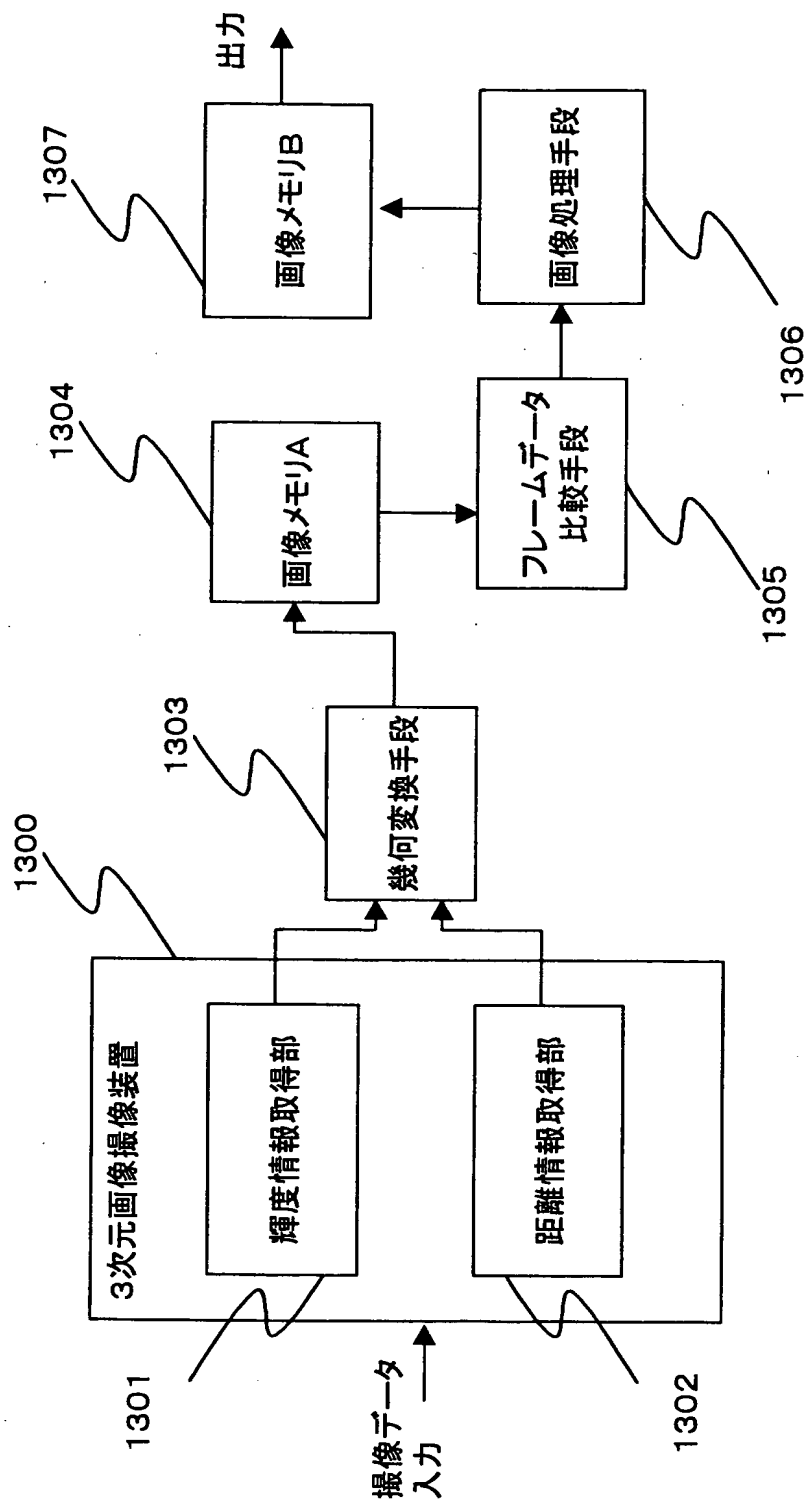




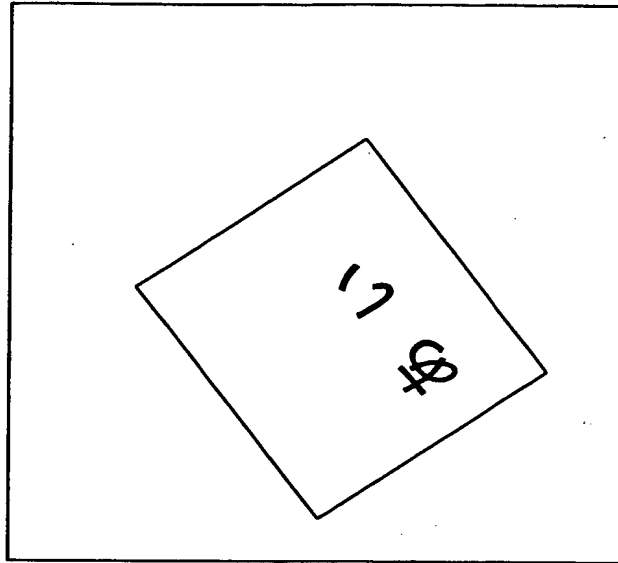
【図 1 2】



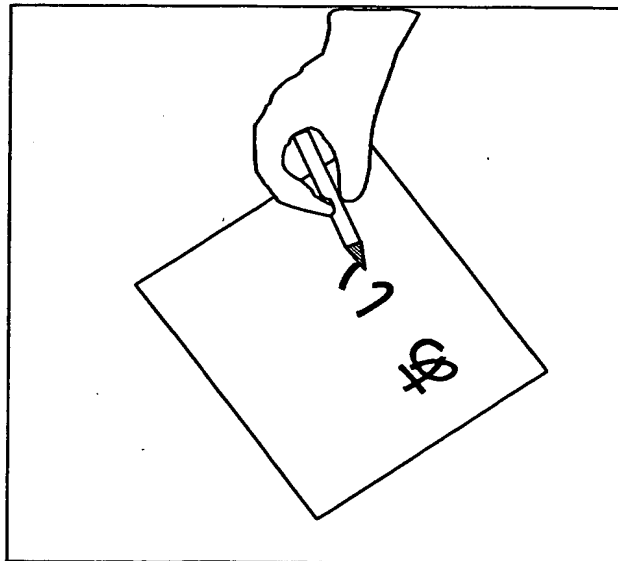
【図 13】



【図14】

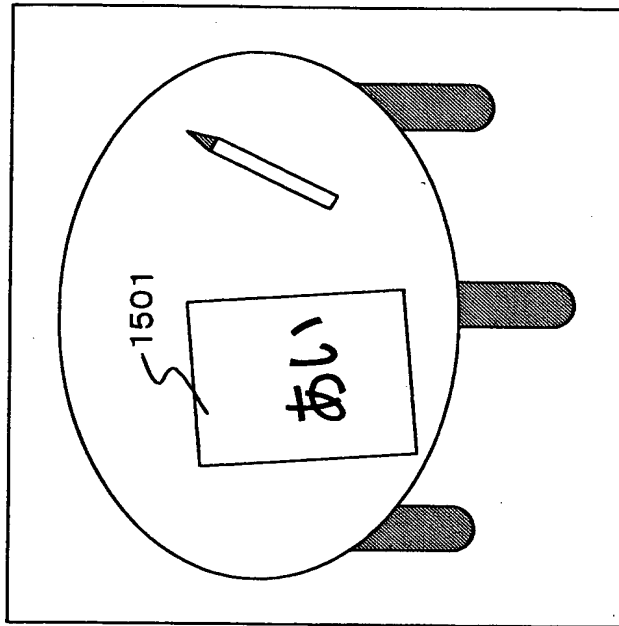


(b)

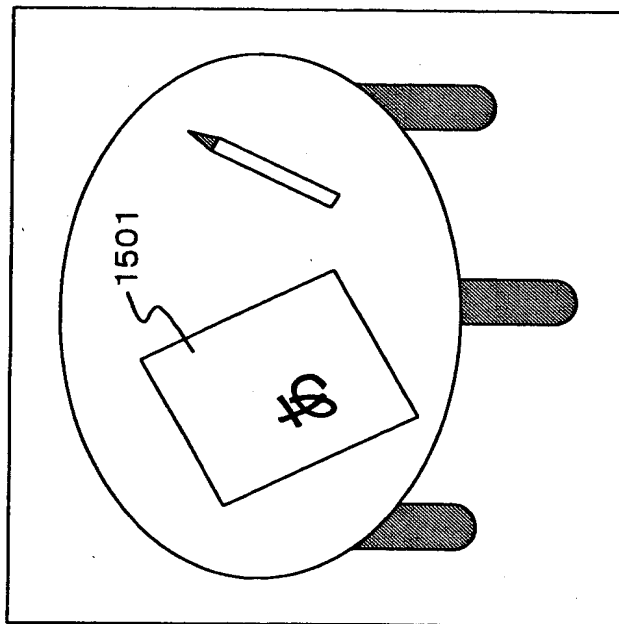


(a)

【図15】

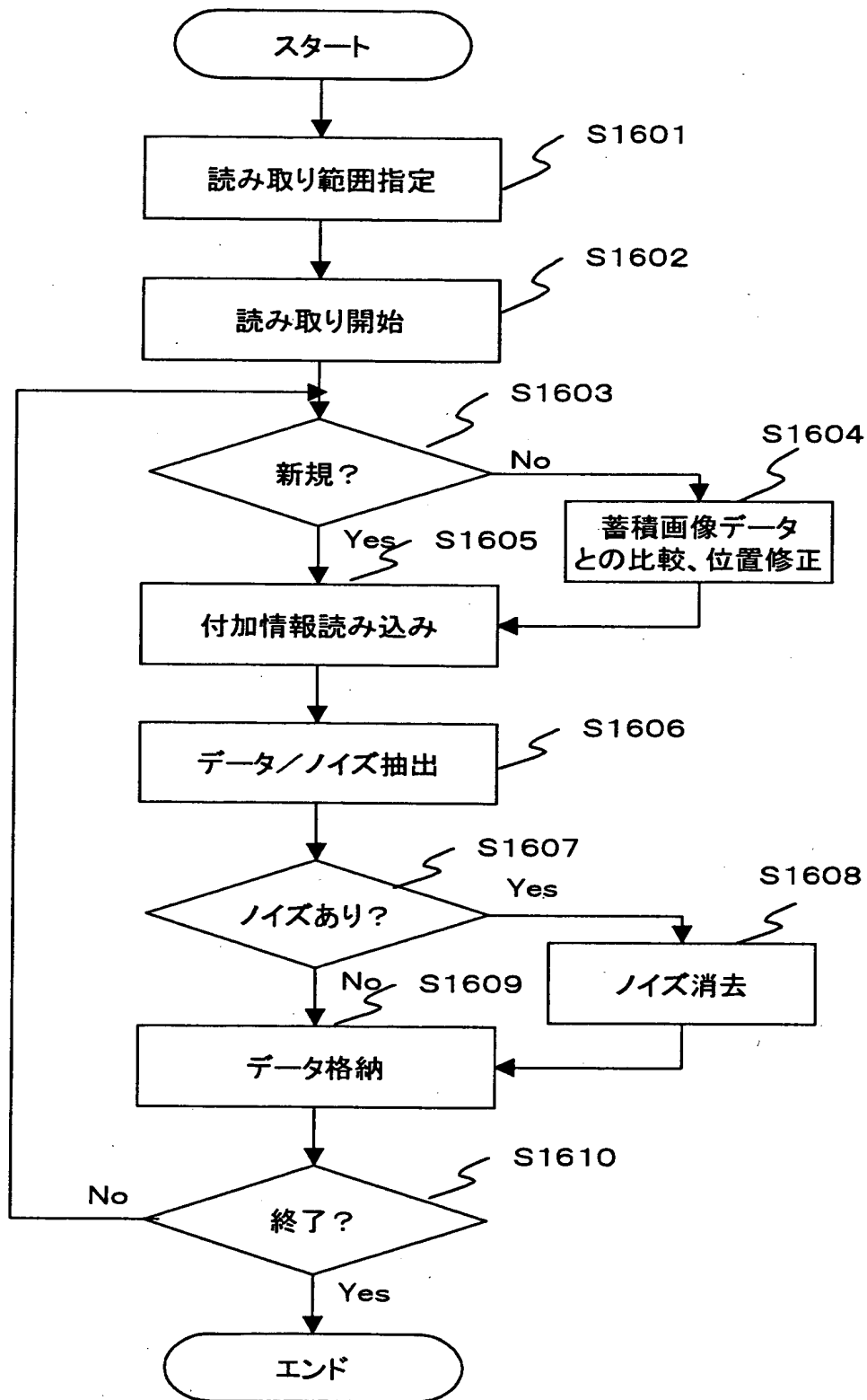


(b)

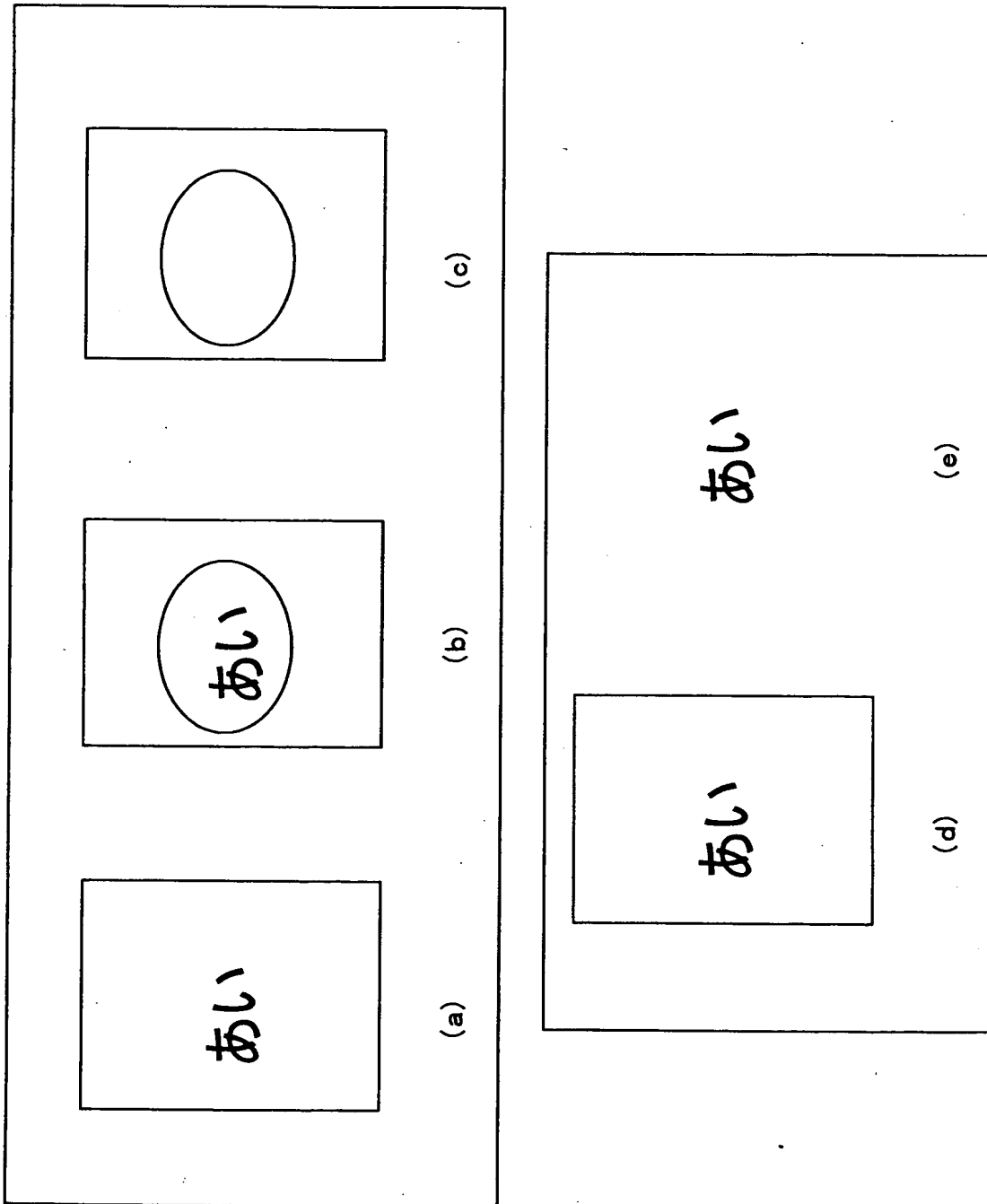


(a)

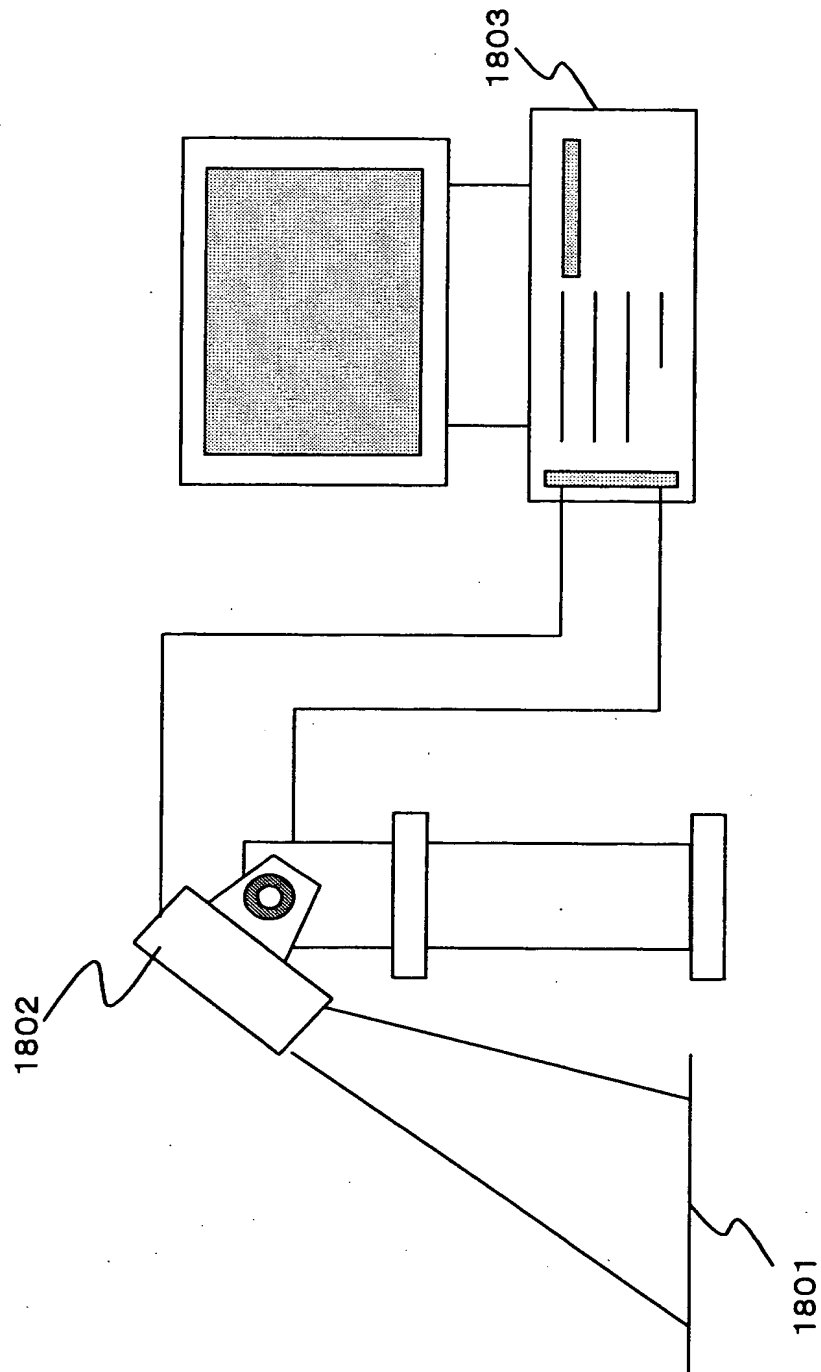
【図 16】



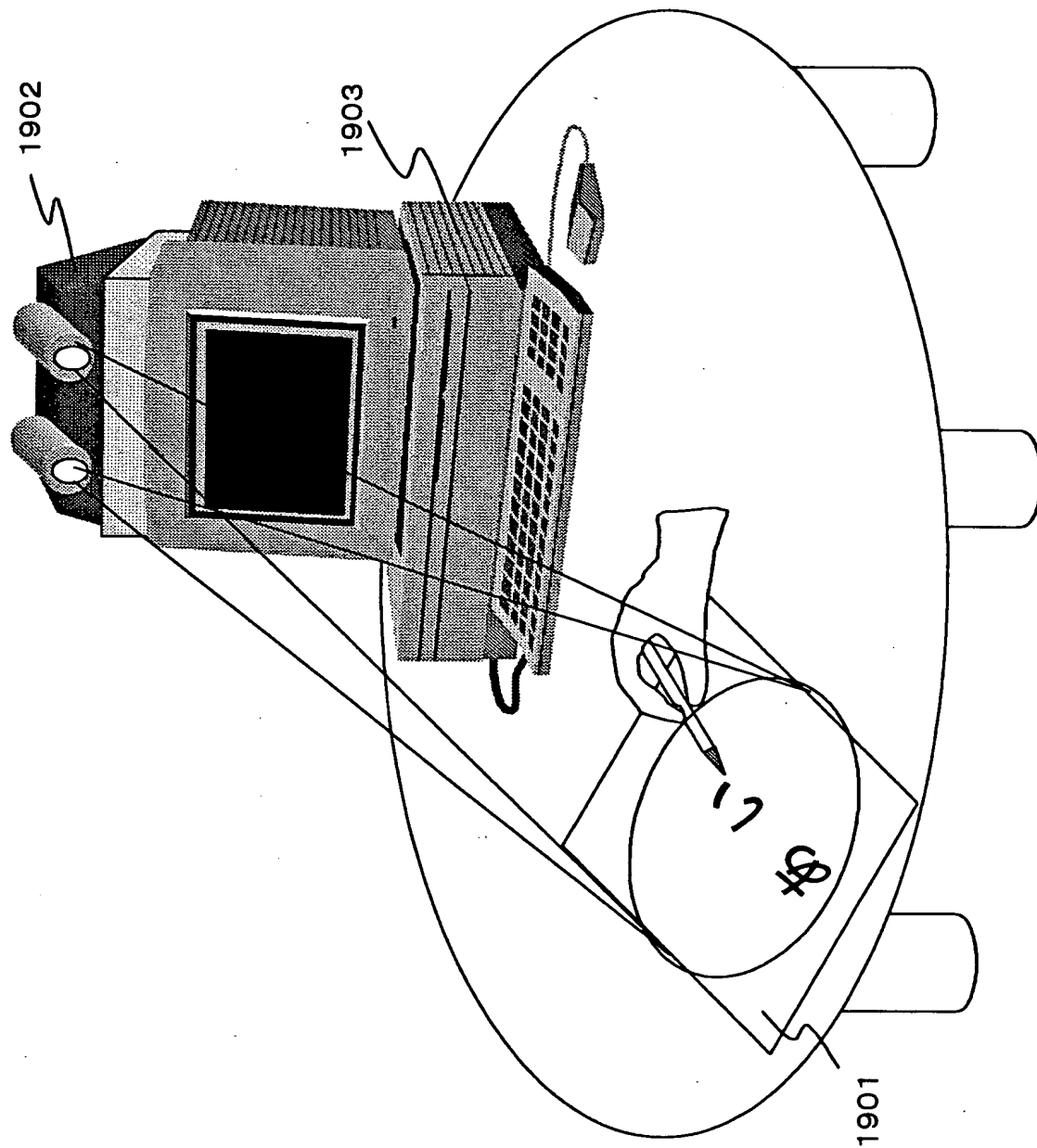
【図 17】



【図 18】

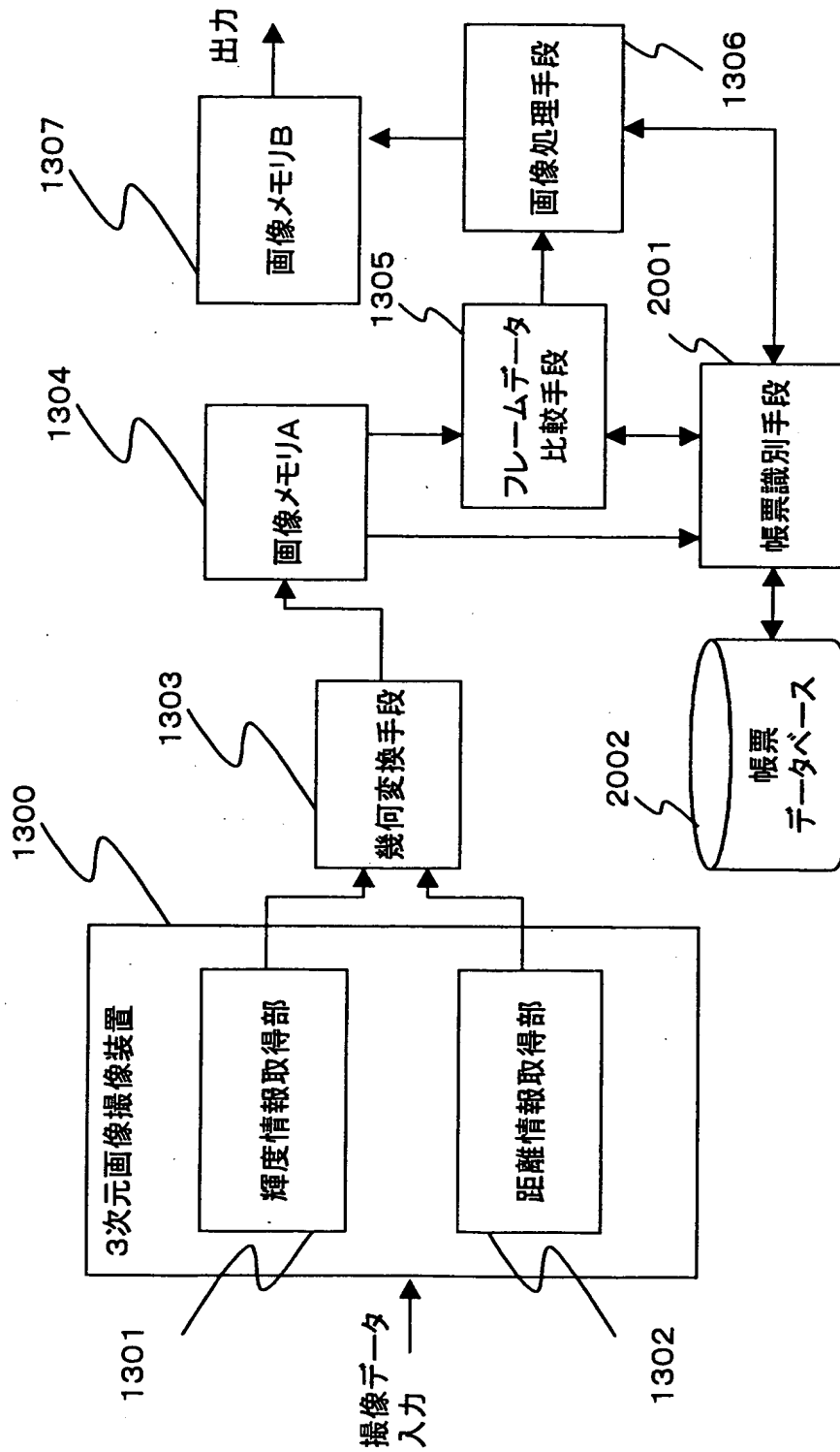


【図19】





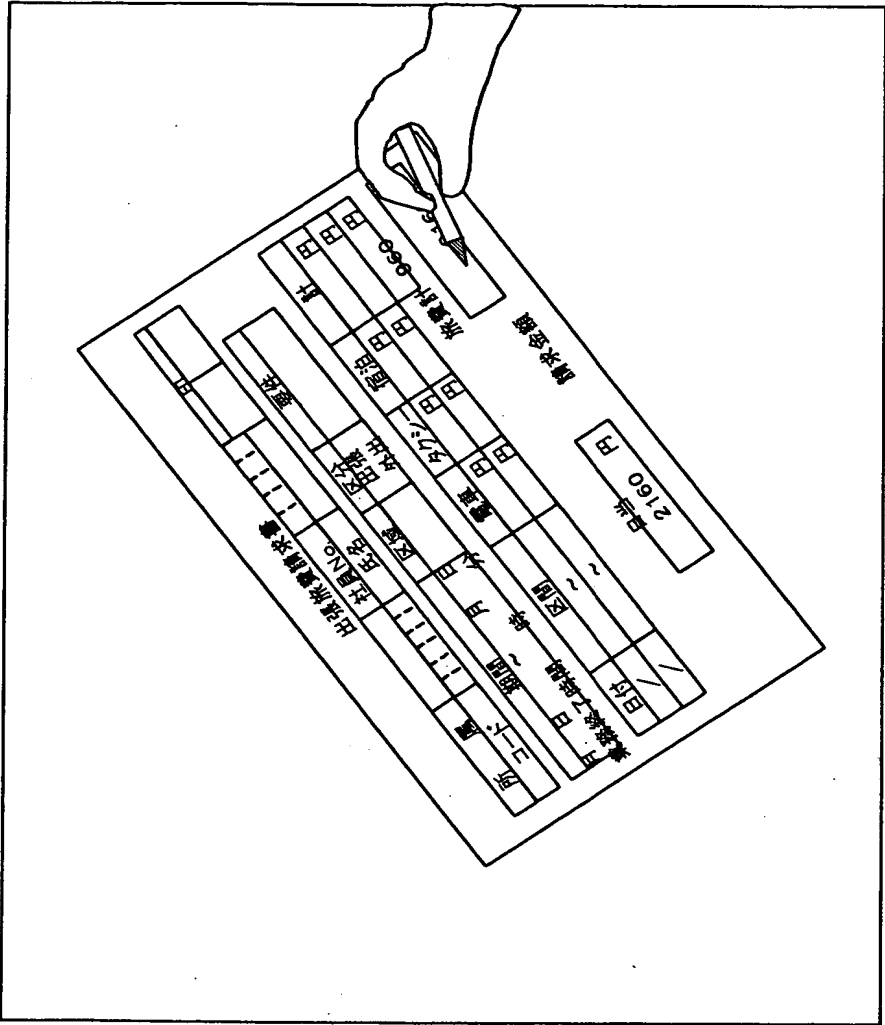
【図 20】



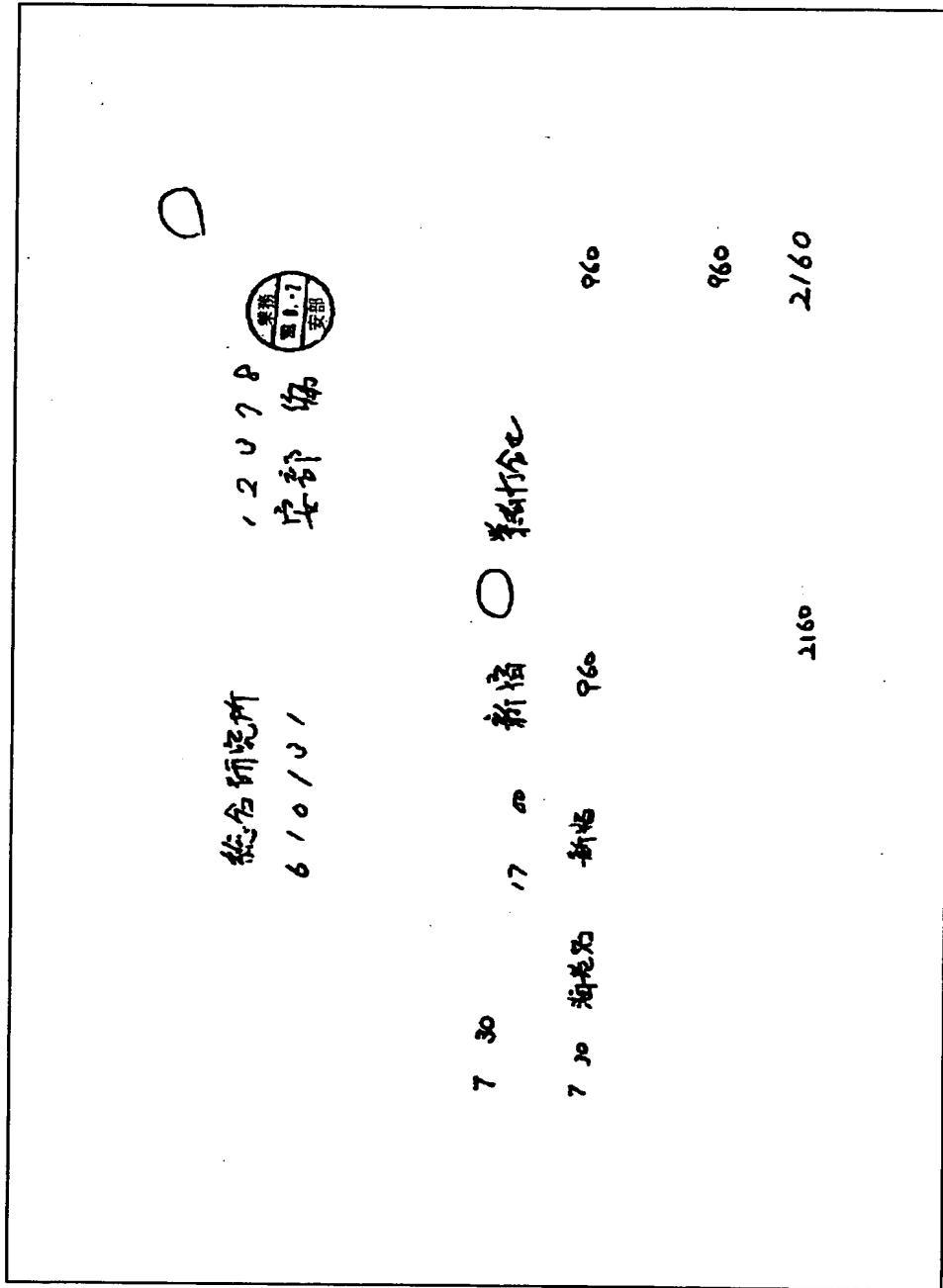
【図 21】

出張旅費請求書									
所 属				社員No.					印
コード				氏名					
期 間		区 域	区 分	要 件					
月 日	～ 月 日		出張 外出						
業務終了時間 時 分									
日付	区間	電車	タクシー	宿泊	計				
/	～	円	円	円	円				
/	～	円	円	円	円				
				旅費計	960 円				
日当									
2160 円				請求金額					
				2160 円					

【図22】



【図23】



【図 24】

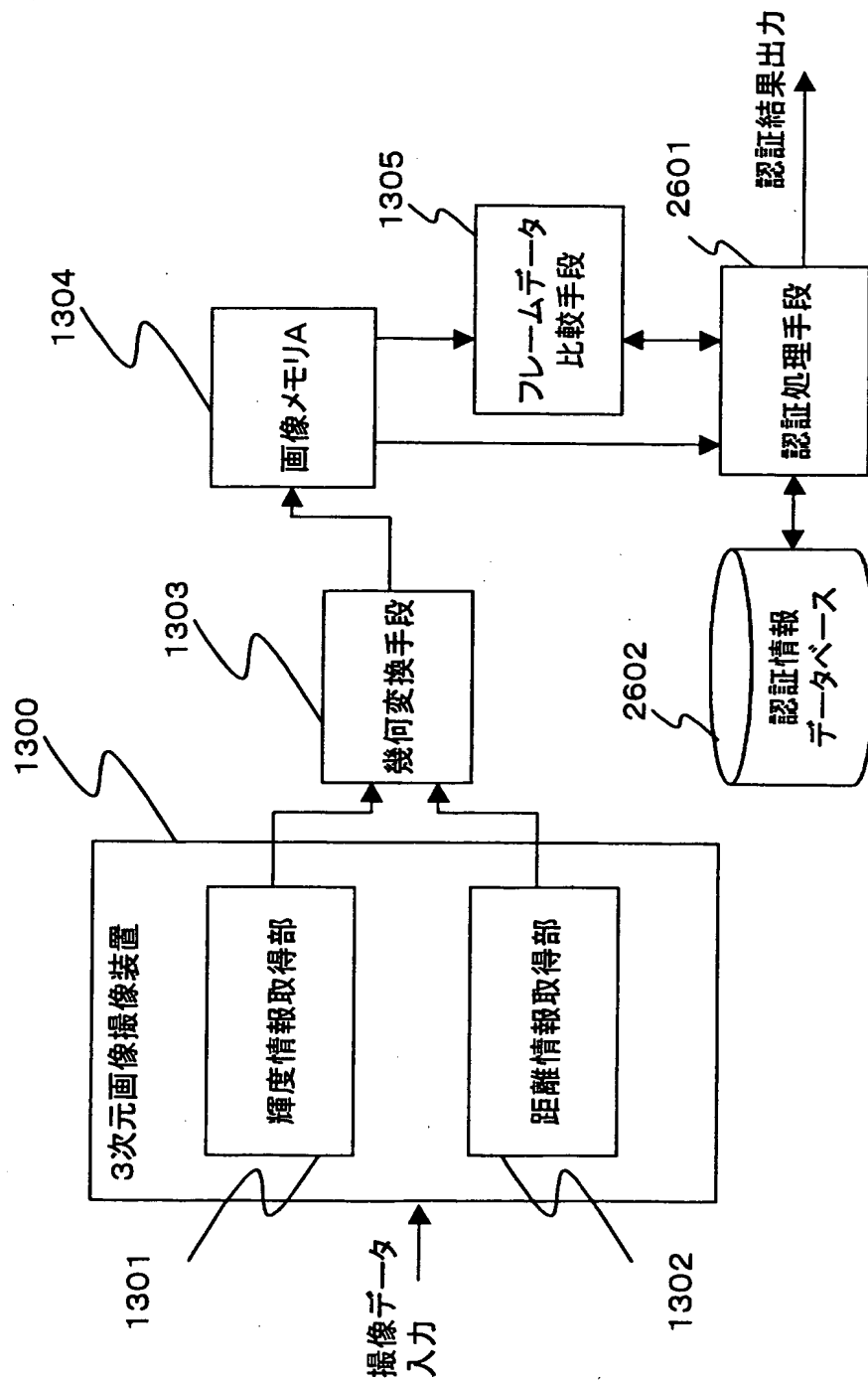
出張旅費請求書										前払		精算			
所 属	総合研究所	社員No.	1	2	3	7	8	印							
コード	6	1	0	1	3	1	安部 勉	業務 00.09.02 安部							
期 間		区 域		区 分		要 件									
7月 30 日 ~ 月 日 業務終了時間 17時 00 分		新宿		出張 外出		業務打合せ									
日付	区間	電車	タクシー	宿泊	計										
7/30	海老名~新宿	960 円	円	円	960 円										
/	~	円	円	円	円										
				旅費計		960 円									
日当										2160 円		請求金額		2160 円	

【図 25】

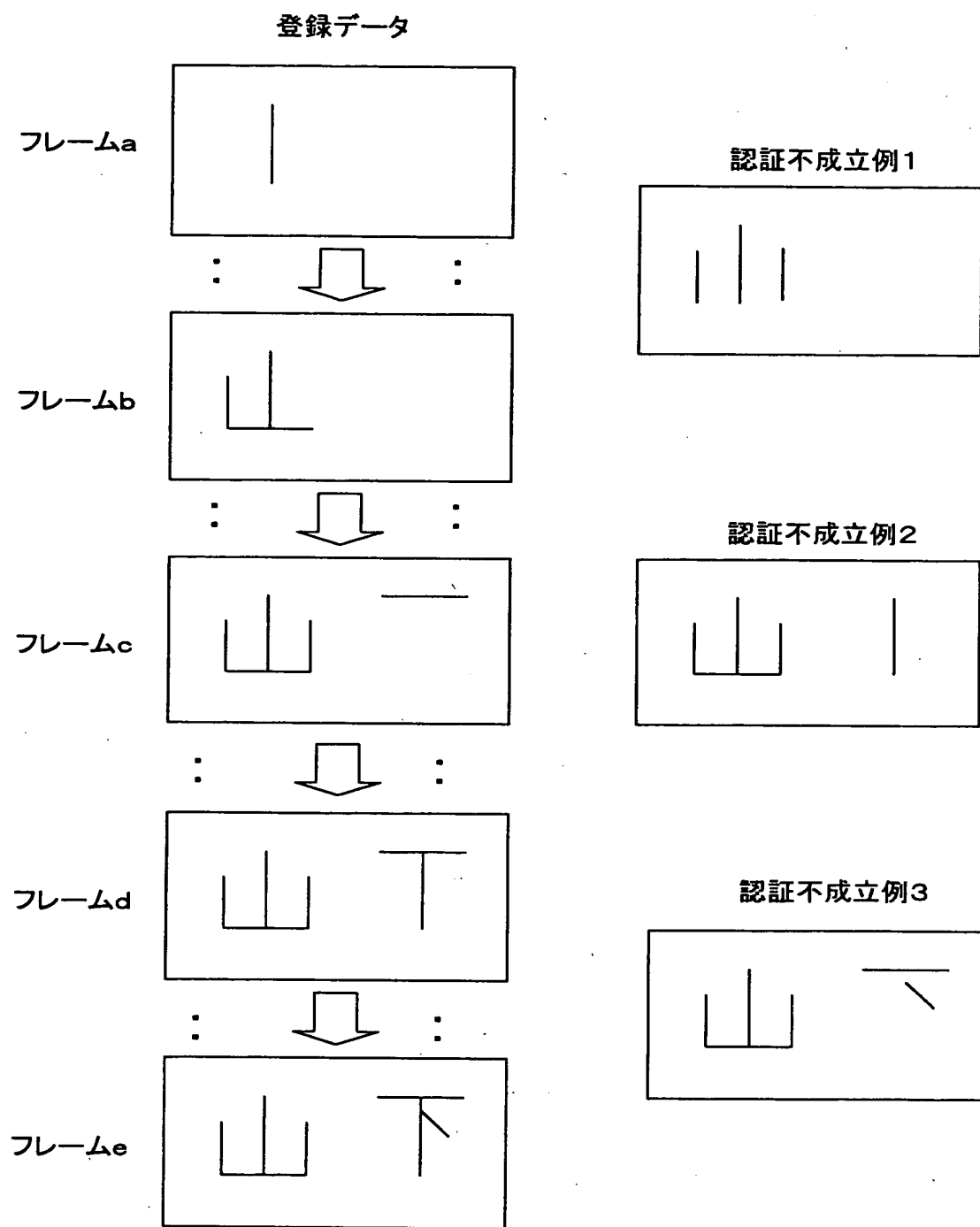
ファイル編集表示挿入書式ツールデータ

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	出張外出旅費請求書リスト							
2	所属	コード	社員No.	氏名	出張期間	区域	区分	
3	総合研究所	610131	12378	安部勉	7/30~	新宿	出張	
4	総合研究所	338821	17324	鈴木一郎	8/1~	神戸	出張	
5	東京営業所	123234	66775	田中花子	8/11~	大阪	出張	
6	本社	342321	786549	長島貞治	8/30~	札幌	出張	
...	:	:	:	:	:	:	:	:

【図 2 6】

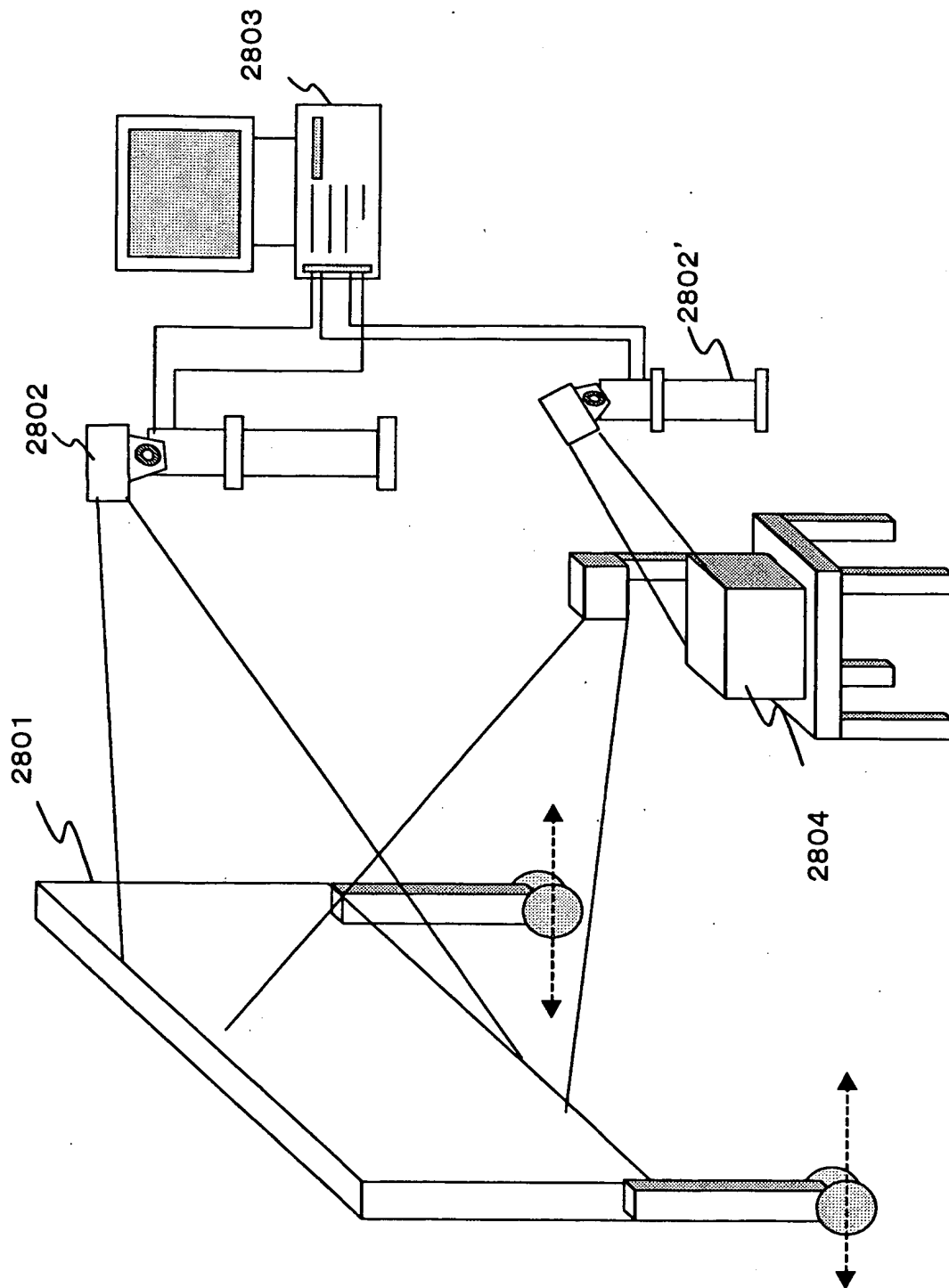


【図 2 7】

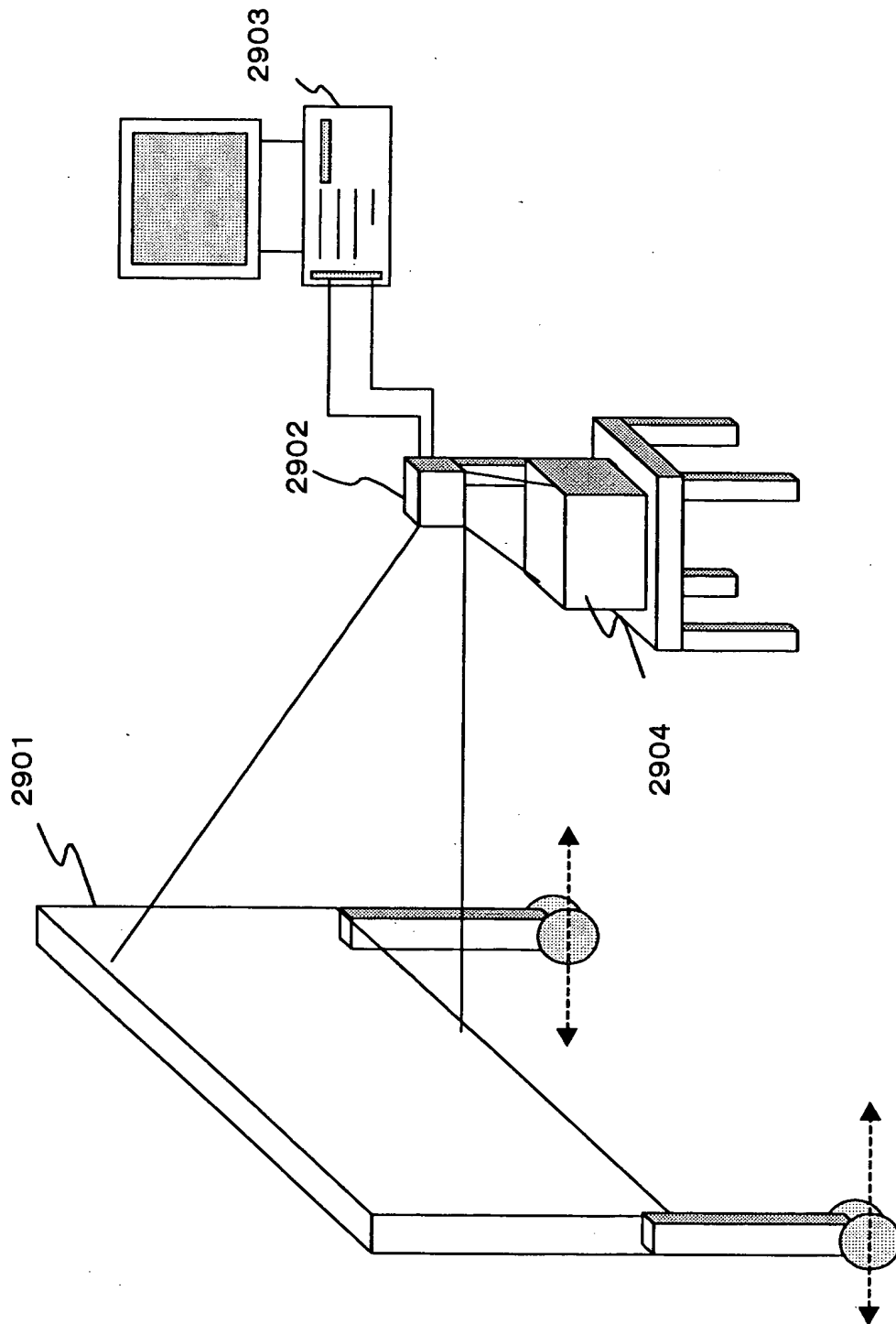




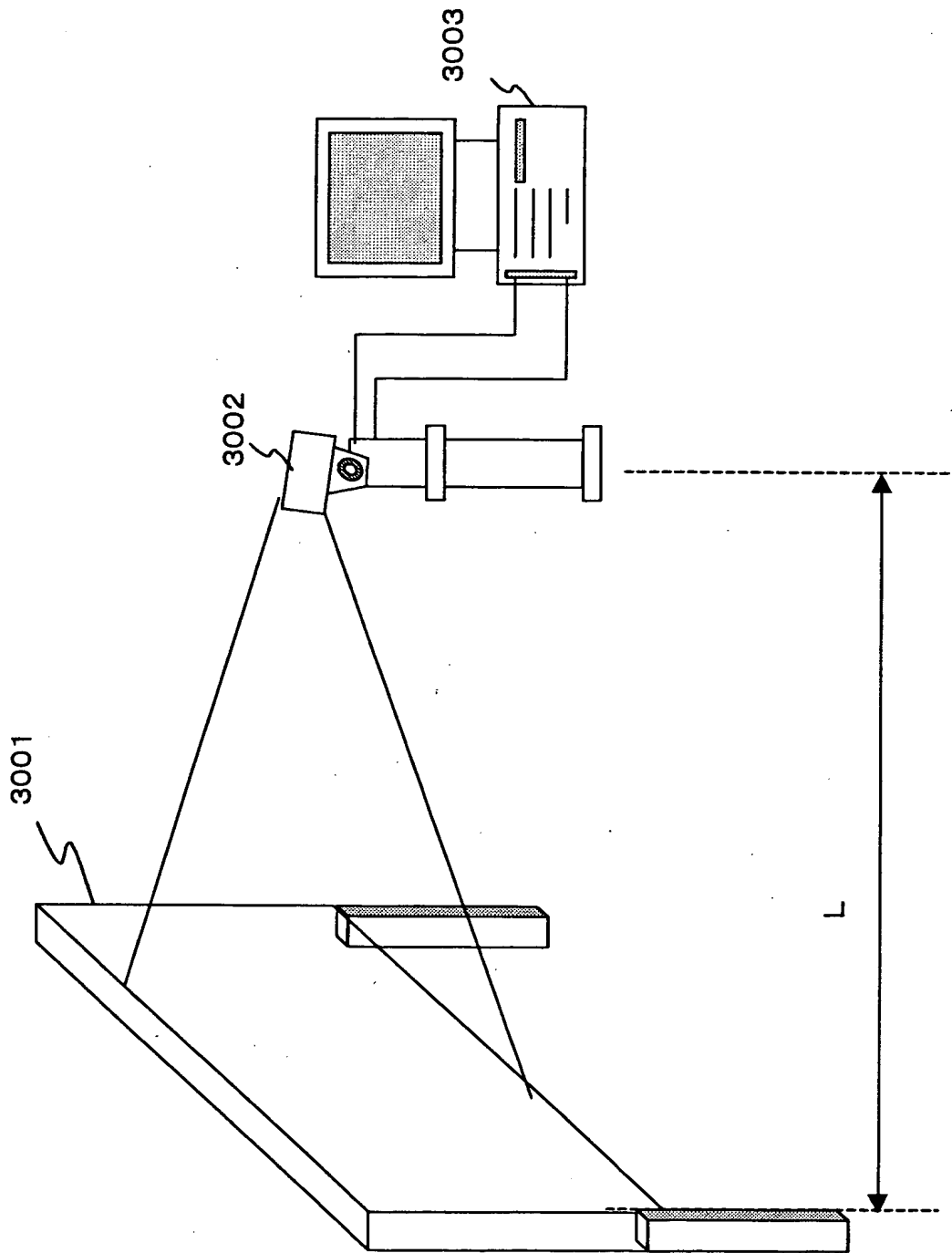
【図 28】



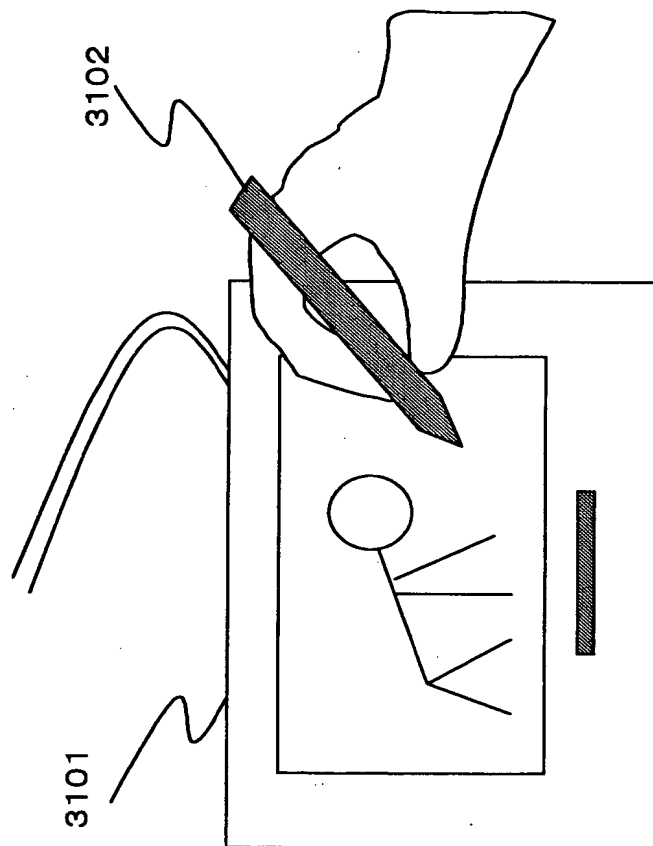
【図 29】



【図 30】



【図 31】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 距離情報に基づく輝度画像分析により、入力文字等の識別処理を効率的に実行する画像処理装置を提供する。

【解決手段】 原稿、ホワイトボード等に対する文字の書き込み状態をパターン投影による3次元計測を実行して距離計測を実行し、いわゆる実画像である輝度画像と、距離計測用の画像を並列して撮り込み、距離情報に基づく輝度画像分析により、入力文字の識別処理を実行する。紙などに対するペンによる書き込み文字、模様等を撮影し、撮影画像の幾何変換を実施して、自然な入力文字分析、読み取り処理が実現される。さらに、時系列に撮り込む画像の比較処理によるノイズ除去処理、原稿位置修正が可能となる。

【選択図】 図 1 3

【書類名】 手続補正書  
【整理番号】 FE01-00147  
【提出日】 平成13年 4月27日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【事件の表示】  
    【出願番号】 特願2001-108353  
【補正をする者】  
    【識別番号】 000005496  
    【氏名又は名称】 富士ゼロックス株式会社  
    【電話番号】 0462-38-8516  
【代理人】  
    【識別番号】 100086531  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 澤田 俊夫  
    【電話番号】 03-5541-7577  
【発送番号】 039621  
【手続補正 1】  
    【補正対象書類名】 特許願  
    【補正対象項目名】 提出物件の目録  
    【補正方法】 変更  
    【補正の内容】  
        【提出物件の目録】  
        【物件名】 明細書 1  
        【物件名】 図面 1  
        【物件名】 要約書 1  
        【包括委任状番号】 9605865  
        【ブルーフの要否】 要

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005496]

1. 変更年月日	1996年 5月29日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区赤坂二丁目17番22号
氏 名	富士ゼロックス株式会社